

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS INKUIRI TERBIMBING  
BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY* UNTUK  
MENSTIMULASI KETERAMPILAN  
PROSES SAINS PESERTA DIDIK**

**(Skripsi)**

**Oleh  
Hema Orbayani  
1813022042**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

## ABSTRAK

### PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY* UNTUK MENSTIMULASI KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK

Oleh

HEMA ORBAYANI

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *augmented reality* yang valid dan praktis. LKPD yang dikembangkan untuk menstimulasi keterampilan proses sains peserta didik. Penelitian ini menggunakan *Design & Development Research (DDR)* yang terdiri dari 4 tahap yaitu *analysis, design, development, dan evaluation*. Hasil uji validitas yang dilakukan oleh ahli mendapat skor rata-rata sebesar 0,82 dengan kategori valid. Kepraktisan produk dinilai dari aspek keterbacaan, aspek persepsi guru, dan aspek respon peserta didik dengan memperoleh persentase rata-rata sebesar 92% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil analisis data disimpulkan bahwa produk hasil pengembangan LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *augmented reality* telah valid dan praktis untuk menstimulasi keterampilan proses sains peserta didik.

**Kata kunci:** *Augmented Reality*, Inkuiri Terbimbing, Keterampilan Proses Sains, LKPD

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF GUIDED INQUIRY-BASED STUDENT WORKSHEETS ASSISTED BY AUGMENTED REALITY TO STIMULATE STUDENTS' SCIENCE PROCESS SKILLS**

**By**

**HEMA ORBAYANI**

*This study aims to develop a guided inquiry-based student worksheet (LKPD) assisted by augmented reality that is valid and practical. The developed LKPD is intended to stimulate students' science process skills. This research employs the Design & Development Research (DDR) model, which consists of four stages: analysis, design, development, and evaluation. The validity test results conducted by experts yielded an average score of 0.82, which falls into the valid category. The product's practicality was assessed based on readability, teachers' perceptions, and students' responses, with an average percentage of 92%, categorized as highly practical. Based on the data analysis, it can be concluded that the developed guided inquiry-based LKPD assisted by augmented reality is valid and practical for stimulating students' science process skills.*

**Keywords:** *Augmented Reality, Guided Inquiry, Science Process Skills, Student Worksheet*

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS INKUIRI TERBIMBING  
BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY* UNTUK  
MENSTIMULASI KETERAMPILAN  
PROSES SAINS PESERTA DIDIK**

**Oleh  
Hema Orbayani**

**Skripsi  
Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar  
SARJANA PENDIDIKAN**

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Fisika  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



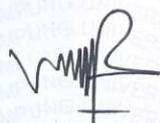
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS  
INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN  
AUGMENTED REALITY UNTUK  
MENSTIMULASI KETERAMPILAN  
PROSES SAINS PESERTA DIDIK**

Nama Mahasiswa : **Hema Orbayani**  
Nomor Pokok Mahasiswa : **1813022042**  
Program Studi : **Pendidikan Fisika**  
Jurusan : **Pendidikan MIPA**  
Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing



**Dr. Viyanti, M.Pd.**  
NIP 19800330 200501 2 001



**Anggreini, S.Pd., M.Pd.**  
NIP 19910501 201903 2 029

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

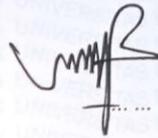


**Dr. Nurhanurwati, M.Pd.**  
NIP 19670808 199103 2 001

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Viyanti, M.Pd.**



Sekretaris : **Anggreini, S.Pd., M.Pd.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. I Wayan Distrik, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.**  
NIP 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **18 Juni 2025**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Hema Orbayani  
NPM : 1813022042  
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Dusun 1, RT.001/RW.001, Desa Rekso Binangun,  
Kecamatan Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 18 Juni 2025



Hema Orbayani  
NPM 1813022042

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Rumbia, Lampung Tengah pada tanggal 30 November 2000. Penulis adalah putri dari pasangan Bapak Suroto dan Ibu Sri Wahyuni dan merupakan anak kedua dari tiga bersaudara.

Penulis memulai pendidikan formal pada tahun 2006 di SD Negeri 4 Rukti Basuki dan lulus pada tahun 2012. Setelah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar, Penulis melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 1 Rumbia dan lulus pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikannya di SMA Negeri 1 Rumbia dan lulus pada tahun 2018. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Lampung dengan mengambil program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Penulis merupakan mahasiswa aktif di kegiatan berorganisasi. Pada tahun 2018 penulis aktif mengikuti kegiatan di Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (ALMAFIKA). Pada tahun 2021, penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Reno Basuki, Kecamatan Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah dan melaksanakan program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMA Negeri 1 Rumbia.

## **MOTTO**

*"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."*

*(Al Baqarah 286)*

## PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan nikmat dan hidayahnya, dan semoga shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Kita Muhammad SAW, dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan karya sederhana ini kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Suroto dan Ibu Sri Wahyuni yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendoakan, mendukung segala perjuangan saya, serta yang menjadi sebuah alasan utama saya untuk tetap bertahan dalam setiap proses yang saya jalani selama menempuh pendidikan dibangku perkuliahan. Semoga Allah SWT selalu memuliakan kalian baik didunia maupun diakhirat.
2. Kakak dan adik tercinta, Rendi Wicaksono dan Dewi Ratih yang selalu memberikan bantuan dan dukungan.
3. Kakek dan nenek tercinta, Kakek Sutiman dan Nenek Jumirah yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.
4. Sahabat yang senantiasa memberikan bantuan, motivasi, dan mengingatkan dalam hal kebaikan, Rina Damayanti, Maura Fadia Dita Putri, Liftia Auly Erizka Putri, Ficha Aulia Indah Pratiwi, Almas Fajrina Dhaifina, Fitria Kusmiati, Sasa Oktaviana Dewi, Yasinta Tenria, Nadya Khaerani Eka Putri, Nadia Nur Aprilia, Asih Setiana dan Deka Luffi Ramayani.
5. Sahabat sejak SMA, Afifah Nurlailasari, Gusti Ayu Anggi, dan Puspita Kristanti yang selalu memberi semangat
6. Teman-teman Pendidikan Fisika 2018 yang sudah berjuang bersama di Program Studi Pendidikan Fisika.
7. Semua pendidik yang telah mengajarkan banyak hal baik berupa ilmu pengetahuan maupun ilmu agama.
8. Almamater tercinta yang telah menjadikan pribadi penulis lebih baik dari sebelumnya.

## SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat hidayahnya skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul “Pengembangan LKPD berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan *Augmented Reality* untuk Menstimulasi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana ilmu pendidikan di Universitas Lampung. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
4. Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan selaku dosen pembimbing I atas ketersediaannya memberikan bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Anggreini, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing II atas kesediaan dan kesabarannya dalam membimbing, memberikan ide, saran serta motivasi dalam penyusunan skripsi.
6. Dr. I Wayan Distrik, M. Si., selaku dosen pembahas atas ketersediaannya memberikan bimbingan, saran, motivasi dan kritik kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta staf program studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
8. Tri Ratnawati, S.Pd. selaku guru mata pelajaran Fisika yang telah memberikan izin dan bantuan kepada penulis untuk melaksanakan dan menyelesaikan penelitian.
9. Peserta didik kelas XII IPA 1 SMAN 1 Rumbia atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung

10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah melimpahkan nikmat dan hidayah-Nya Kepada kita semua dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandarlampung,  
Penulis,

Hema Orbayani

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Kajian Teori .....	6
2.1.1 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	6
2.1.2 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing.....	11
2.1.3 <i>Augmented Reality</i> .....	15
2.1.4 Keterampilan Proses Sains.....	20
2.2 Penelitian yang Relevan.....	22
2.3 Kualitas Produk Pembelajaran .....	23
2.4 Kerangka Pemikiran.....	24
<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1 Desain Penelitian.....	27
3.2 Prosedur Pengembangan Produk.....	27
3.2.1 Tahap Analisis .....	29
3.2.2 Tahap Design (Desain) .....	29
3.2.3 Tahap Development (Pengembangan).....	33
3.2.4 Tahap Evaluasi.....	34
3.3 Instrumen Penelitian.....	35
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	37
3.5 Teknik Analisis Data.....	37

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
4.1 Hasil Pengembangan Produk .....	42
4.2 Pembahasan.....	52
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>73</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing .....	16
2. Penelitian yang relevan .....	24
3. Sintesis model inkuiri terbimbing dan konten LKPD .....	34
4. Skala likert pada angket uji validasi .....	37
5. Skala likert pada angket uji keterbacaan .....	38
6. Teknik pengumpulan data .....	39
7. Kriteria Penilaian Validitas Aiken's V .....	40
8. Konversi skor penilaian uji keterbacaan .....	41
9. Konversi skor penilaian persepsi terhadap produk .....	42
10. Konversi skor penilaian respon terhadap produk .....	42
11. Konversi Skor Penilaian Stimulasi KPS .....	43
12. Hasil Penilaian Stimulasi KPS .....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Langkah-langkah penyusunan LKPD .....	10
2. Cara kerja <i>marker</i> AR .....	19
3. Ikon aplikasi .....	20
4. Tampilan awal aplikasi dan menu submateri induksi elektromagnetik .....	20
5. Kerangka pemikiran .....	28
6. Prosedur pengembangan produk .....	30
7. Kerangka LKPD .....	33
8. Hasil Validasi Ahli .....	48
9. Hasil Pengembangan LKPD .....	49
10. Hasil Uji Keterbacaan .....	50
11. Hasil Persepsi Guru .....	51
12. Hasil Uji Respon Peserta Didik .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Angket Analisis Kebutuhan .....	74
2. Hasil Angket Analisis Kebutuhan .....	76
3. Lembar validasi.....	81
4. Lembar hasil uji validasi produk.....	85
5. Hasil Uji Validasi Produk .....	94
6. Lembar Uji Keterbacaan .....	96
7. Hasil Uji Keterbacaan .....	100
8. Lembar Uji Persepsi Guru .....	102
9. Hasil Uji Persepsi Guru .....	106
10. Angket Respon Peserta Didik .....	107
11. Hasil Uji Respon Peserta Didik .....	110
12. Rubrik Keterampilan Proses Sains.....	111
13. Hasil Penilaian Keterampilan Proses Sains .....	113
14. Dokumentasi .....	114

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad 21 memberikan tantangan besar bagi manusia, terutama dalam bidang pendidikan.

Perkembangan pembelajaran abad 21 telah memicu kemajuan pendidikan di berbagai negara, termasuk Indonesia (Agustiana, 2020). Abad 21 ditandai dengan arus globalisasi yang mengakibatkan persaingan semakin ketat, sehingga dibutuhkan pengetahuan dan keterampilan agar peserta didik mampu bersaing. Pendidikan di Indonesia wajib mengikuti tuntutan era ini, salah satunya dengan memiliki keterampilan abad 21.

Aspek *learning and innovation skills-4Cs* pada keterampilan abad ke 21 meliputi *critical thinking* (berpikir kritis), *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi/kerjasama), dan *creativity* (kreativitas) merupakan aspek keterampilan paling penting yang harus dikuasai peserta didik pada jenjang pendidikan dasar sampai menengah (Roekel, 2002). Keterampilan abad ke 21 dapat dilatihkan melalui keterampilan proses sains terutama untuk peserta didik sains (Turiman dkk., 2012). Keterampilan proses sains penting untuk dimiliki oleh peserta didik karena sebagai persiapan dan latihan dalam menghadapi kehidupan nyata di masyarakat sebab peserta didik dilatih untuk berpikir logis dalam memecahkan suatu masalah. Menurut Jeon dan Park (2014: 647-655) keterampilan proses merupakan kunci dalam pencapaian akademik peserta didik. Materi induksi elektromagnetik merupakan topik yang efektif untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik. Sehingga materi induksi elektromagnetik sangat penting untuk diajarkan secara optimal, agar dapat menghasilkan konsep yang benar.

Penelitian pendahuluan telah dilakukan oleh peneliti dengan cara menyebar angket untuk guru dan peserta didik di beberapa SMA di Lampung terkait analisis kebutuhan bahan ajar. Berdasarkan hasil pengisian angket tersebut diperoleh informasi bahwa metode yang paling banyak digunakan guru adalah ceramah, sehingga belum bisa melatih keterampilan proses sains. Selain itu, metode ceramah juga tidak sesuai dengan materi fisika yang abstrak seperti induksi elektromagnetik. Sehingga guru mengalami kesulitan dalam melakukan pembelajaran. Kondisi ini diperburuk dengan keterbatasan alat dan media pembelajaran di sekolah. Berdasarkan angket juga diperoleh informasi bahwa LKPD termasuk salah satu bahan ajar yang sering digunakan dalam proses pembelajaran. LKPD yang digunakan dalam pembelajaran fisika berupa LKPD dari suatu penerbit. LKPD dari suatu penerbit hanya memberi penekanan pada uraian materi yang terdiri dari ringkasan materi, contoh soal dan latihan soal. Sehingga LKPD tersebut kurang memenuhi harapan untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik dengan baik. Agar dapat melatih keterampilan proses sains dengan baik, maka dibutuhkan model pembelajaran yang tahapannya sesuai dengan indikator keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains dapat dilatihkan melalui penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing (Kurniawati 2021).

Pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki hubungan dengan indikator-indikator dalam keterampilan proses sains karena adanya persamaan antara tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan indikator-indikator keterampilan proses sains. Villagonzalo (2014) menyatakan bahwa proses pembelajaran inkuiri terbimbing memandu peserta didik untuk merancang dan melakukan penyelidikan dalam memecahkan masalah sehingga peserta didik terbangun kembali pengetahuan mereka. Inkuiri terbimbing selain mengajarkan konsep, juga membelajarkan keterampilan proses sains peserta didik. Kegiatan inkuiri terbimbing fokus pada inti konsep dan prosesnya

sehingga mendorong dan menumbuhkan pemahaman yang mendalam mengenai materi dan juga mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik. Untuk dapat mendukung ketercapaian penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing, dalam melatih KPS, dibutuhkan media pembelajaran yang dapat menunjang proses pembelajaran. Media interaktif *augmented reality* layak secara konseptual dan dapat digunakan untuk melatih keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika (Iqliya, dkk., 2020).

Teknologi *augmented reality* memungkinkan memberikan potensi dalam menyajikan materi fisika dengan pengalaman nyata. Pada dasarnya, kemampuan teknologi AR yaitu untuk menampilkan konten digital melalui 2D, grafik komputer 3D, dari audio ke video, lalu dari video ke dunia nyata pada saat yang sama. Teknologi AR menawarkan lingkungan belajar yang lebih realistis dan unik terkait dengan interaksi dengan pengguna (FitzGerald dkk. 2013). Jadi, peserta didik dapat menggunakan teknologi ini sebagai alat yang dapat membantu peserta didik bereksplorasi terutama pada materi fisika abstrak. Salah satu konsep dalam fisika yang bersifat abstrak adalah induksi elektromagnetik (Darmawan, Islami, & Yennita, 2018). Besaran-besaran yang dikaji konsep induksi elektromagnetik tidak dapat teramati secara langsung oleh mata. Sehingga diperlukan media seperti *augmented reality* yang dapat memvisualisasikan konsep tersebut.

Penelitian oleh Hasanah & Agustini (2023) menyebutkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik dengan penerapan LKPD berbasis inkuiri terbimbing tergolong dalam kriteria sangat baik. Namun LKPD tersebut belum dilengkapi dengan media interaktif. Sehingga minat peserta didik dalam belajar kurang. Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan, maka peneliti mengembangkan lembar kerja peserta didik berbasis inkuiri terbimbing dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* untuk menstimulasi keterampilan proses sains peserta didik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimanakah validitas LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *augmented reality* untuk menstimulasi keterampilan proses sains?
2. Bagaimanakah LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *augmented reality* yang praktis untuk menstimulasi keterampilan proses sains?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan validitas LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *augmented reality* untuk menstimulasi keterampilan proses sains.
2. Mendeskripsikan kepraktisan LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *augmented reality* yang praktis untuk menstimulasi keterampilan proses sains.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 1. Bagi Peserta Didik

Memberikan bahan ajar penunjang pembelajaran berupa LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *augmented reality* untuk menstimulasi keterampilan proses sains.

### 2. Bagi Guru

Memberikan solusi pembelajaran bagi guru yang dapat menciptakan suasana pembelajaran yang lebih bermakna dan melatih keterampilan proses sains.

### 3. Bagi Sekolah

Memberikan pengalaman dalam proses belajar mengajar dengan melakukan sebuah pendekatan yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan gaya belajar yang berbeda-beda

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan batasan sebagai berikut.

1. Produk yang dikembangkan adalah lembar kerja peserta didik pada materi induksi elektromagnetik jenjang SMA pada kurikulum merdeka.
2. Model inkuiri terbimbing yang digunakan terdiri dari 5 tahapan pembelajaran menurut Pedaste dkk. (2015) yaitu orientasi, konseptualisasi, investigasi, kesimpulan dan diskusi.
3. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Design and Development Research (DDR)* yang diadaptasi dari Richey & Klien (2007) yang terdiri dari 4 tahap, yaitu *analysis, design, development, dan evaluation*
4. Indikator keterampilan proses sains yang distimulasi dalam penelitian ini, yaitu menurut Aktamis & Ergin, (2008) yang meliputi merumuskan masalah, membuat hipotesis, menentukan variabel, melakukan pengujian yang adil, menyajikan data (dalam bentuk tabel maupun grafik), dan menjelaskan hasil.
5. Media yang digunakan dalam pengembangan LKPD berbasis inkuiri terbimbing ini menggunakan *Augmented reality* berupa aplikasi *AUGMENTED REALITY – INDUKSI ELEKTROMAGNETIK*.
6. Validitas LKPD dinilai oleh tiga orang ahli melalui angket uji validitas.
7. Kepraktisan LKPD dinilai dari angket uji keterbacaan, angket respon peserta didik dan angket uji persepsi guru.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kajian Teori

#### 2.1.1 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Salah satu bahan ajar yang cukup sering digunakan di sekolah adalah Lembar Kerja Peserta Didik atau LKPD. Menurut Arief (2015), LKPD merupakan salah satu sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan pembelajaran sehingga akan terbentuk interaksi yang efektif antara peserta didik dengan guru, dan dapat meningkatkan aktifitas peserta didik dalam peningkatan prestasi belajar. Depdiknas (2004) mengartikan LKPD sebagai lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, biasanya berupa petunjuk atau langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas dan tugas tersebut haruslah jelas kompetensi dasar yang akan dicapai. LKPD memuat sekumpulan kegiatan mendasarkan yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang ditempuh (Nizar dkk., 2016). Penggunaan media pembelajaran lembar kerja peserta didik (LKPD) menjadi salah satu alternatif untuk mengoptimaslkan pemahaman konsep dan aktivitas belajar peserta didik (Febriyanti, 2017).

Manfaat yang diperoleh dengan penggunaan LKPD dalam proses pembelajaran (Ango, 2013: 16-17) adalah sebagai berikut.

- a. Mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran

- b. Membantu peserta didik dalam mengembangkan konsep
- c. Melatih peserta didik dalam menemukan dan mengembangkan keterampilan proses
- d. Sebagai pedoman guru dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran
- e. Membantu peserta didik memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar
- f. Membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis

Dalam penyusunan LKPD, salah satu hal yang harus diperhatikan adalah konten yang ada di dalamnya harus memuat unsur-unsur LKPD. Bahan ajar LKPD terdiri atas enam unsur utama, meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian (Widyantini, 2013:3). Jika salah satu komponen tidak ada maka tidak bisa disebut dengan LKPD. Berikut uraian dari masing-masing komponen:

a. Judul

Judul LKPD harus relevan dengan kompetensi dasar dan materi pokoknya. Judul menggunakan kalimat yang singkat dan menarik.

b. Petunjuk Belajar

Petunjuk belajar ini ditunjukkan kepada guru dan peserta didik.

Petunjuk ini berisi tentang bagaimana pendidik mengajarkan materi kepada peserta didik dan bagaimana peserta didik belajar materi tersebut.

c. Kompetensi Dasar atau Materi Pokok

Kompetensi dasar atau materi pokok meliputi kompetensi yang akan dicapai diantaranya adalah dengan mencatumkan standar kompetensi, kompetensi dasar, maupun indikator pencapaian hasil belajar yang harus dikuasai peserta didik.

d. Informasi Pendukung

Informasi pendukung merupakan informasi tambahan yang ditujukan agar peserta didik semakin mudah memahami materi.

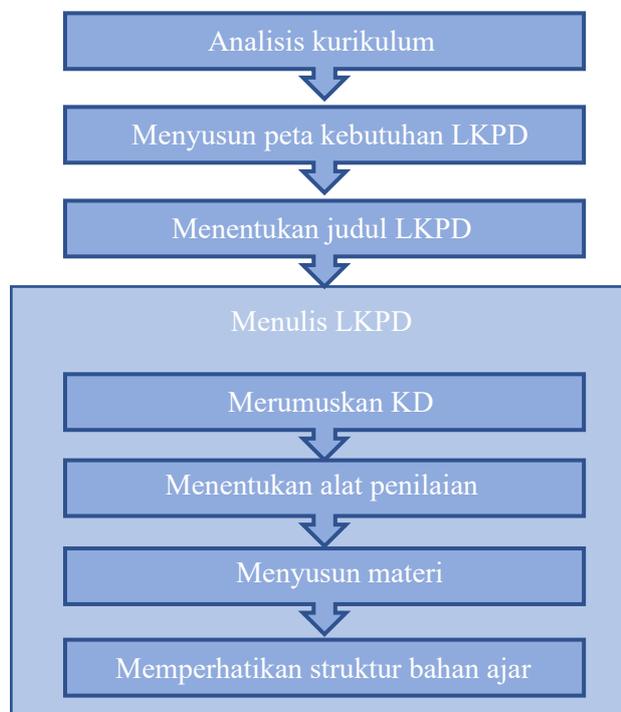
e. Tugas atau Langkah Kerja

Tugas atau Langkah kerja berisi langkah kerja prosedural yang harus dilakukan peserta didik untuk melakukan kegiatan tertentu.

f. Penilaian

Penilaian berisi pertanyaan-pertanyaan bagi peserta didik guna mengukur seberapa dalam pemahaman peserta didik.

LKPD yang inovatif dan kreatif dapat menumbuhkan semangat belajar peserta didik. Selain itu, LKPD juga membuat proses pembelajaran lebih terarah dan lebih hidup. Oleh karena itu, sebaiknya guru dapat membuat LKPD yang baik dan sesuai dengan standar. Prastowo (2012: 212-215) menjelaskan langkah-langkah penyusunan LKPD adalah sebagai berikut.



**Gambar 1.** Langkah-langkah Penyusunan LKPD.

a. Melakukan analisis kurikulum

Langkah ini dimaksudkan untuk menentukan materi-materi yang memerlukan bahan ajar LKPD. Hal yang harus diperhatikan adalah materi pokok, pengalaman belajar, materi yang akan diajarkan, dan kompetensi yang harus dimiliki peserta didik.

b. Menyusun peta kebutuhan LKPD

Langkah ini dimaksudkan untuk menentukan materi-materi yang memerlukan bahan ajar LKPD. Hal yang harus diperhatikan adalah materi pokok, pengalaman belajar, materi yang akan diajarkan, dan kompetensi yang harus dimiliki peserta didik.

c. Menentukan judul LKPD

Langkah ini dimaksudkan untuk menentukan materi-materi yang memerlukan bahan ajar LKPD. Hal yang harus diperhatikan adalah materi pokok, pengalaman belajar, materi yang akan diajarkan, dan kompetensi yang harus dimiliki peserta didik.

d. Menulis LKPD

Pertama, dengan merumuskan kompetensi dasar. Perumusan kompetensi dasar biasanya diturunkan langsung dari kurikulum yang berlaku. Kedua, menentukan alat penilaian dimana penilaiannya didasarkan pada kompetensi. Ketiga, menyusun materi. Dalam penyusunan materi, hal yang penting diperhatikan adalah materi yang tertuang dalam LKPD harus menunjang kompetensi dasar yang akan dicapai. Keempat, memperhatikan struktur LKPD. Struktur LKPD harus dipahami, karena jika salah satu dari struktur itu hilang LKPD tidak akan terbentuk dengan baik. Adapun struktur tersebut terdiri dari enam komponen, yaitu judul, petunjuk belajar (petunjuk-petunjuk peserta didik), kompetensi yang akan dicapai, informasi-informasi pendukung, tugas-tugas, langkah-langkah kerja, dan penilaian peserta didik.

Kompetensi dasar diturunkan rumusannya langsung dari kurikulum. Alat penilaian berdasarkan Penilaian Acuan Patokan (PAP). Materi LKS disusun atas dasar KD-KD yang akan dicapai peserta didik. struktur LKPD meliputi enam komponen yaitu judul, petunjuk peserta didik, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah kerja, serta penilaian.

LKPD yang dikembangkan untuk mata pelajaran yang berbeda akan menghasilkan bentuk yang berbeda. Akan tetapi, pada dasarnya LKPD memiliki karakteristik yang sama yaitu harus memenuhi syarat, antara lain:

- a. Syarat didaktik, yakni syarat dimana LKPD harus sesuai dengan asas-asas pembelajaran. Indikator dari syarat didaktik antara lain:
  - 1) Menggunakan pendekatan pada *science process skill* untuk menemukan konsep-konsep,
  - 2) Mempunyai rangsangan yang variatif agar peserta didik tergugah untuk melaksanakan kegiatan dalam pembelajaran,
  - 3) Mendorong peserta didik untuk melakukan komunikasi dan diskusi dengan temannya selama pembelajaran berlangsung.
  
- b. Syarat konstruksi, yakni syarat yang bersifat ketatabahasa dan tingkat kesukaran tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik. Indikator dari syarat konstruksi menurut Darmodjo dan Kaligis (1993:41) adalah sebagai berikut.
  - 1) Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik,
  - 2) Menggunakan tata aturan ejaan yang disempurnakan (EYD),
  - 3) Materi yang disajikan sesuai dengan hirarki seperti yang tercantum dalam silabus dan kurikulum,
  - 4) Menghindari kalimat yang bersifat ambiguitas,
  - 5) Mengacu kepada sumber referensi yang dimiliki oleh peserta didik,

- 6) Memiliki ruang yang cukup untuk peserta didik menuliskan jawabannya,
- 7) Memuat tujuan pembelajaran yang eksplisit dan jelas,
- 8) Memiliki tempat bagi peserta didik menuliskan identitas baik secara pribadi maupun berkelompok.

Penelitian ini mengembangkan LKPD untuk menstimulasi keterampilan proses sains peserta didik. LKPD yang akan dikembangkan menggunakan tahapan inkuiri terbimbing. Terdapat persamaan antara tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan indikator-indikator keterampilan proses sains. Dengan demikian, diharapkan LKPD dengan tahapan inkuiri terbimbing yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat menstimulasi keterampilan proses sains peserta didik.

### **2.1.2 Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing**

Trianto (2010: 51), menyatakan bahwa model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran tutorial. Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas. Menurut Sukma dkk., (2016) Model pembelajaran yang tidak hanya memberdayakan sains sebagai produk tetapi juga mampu memberdayakan sains sebagai proses terutama demi peningkatan kemampuan berpikir kritis serta kinerja ilmiah. Model pembelajaran merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam berlangsungnya suatu proses pembelajaran. Pemilihan model yang tepat akan memudahkan dalam menyampaikan suatu tujuan pembelajaran kepada peserta didik.

Wenning (2011) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri memandu peserta didik untuk mengidentifikasi prinsip dan atau hubungan ilmiah. Model inkuiri memungkinkan peserta didik untuk menetapkan hukum empiris berdasarkan pengukuran variabel. Penyelidikan hipotetis memungkinkan peserta didik untuk memperoleh penjelasan untuk fenomena yang diamati. Pembelajaran berbasis inkuiri merupakan proses pembelajaran dibangun atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan peserta didik (Rahayu, 2018). Tujuan umum dari pembelajaran berbasis inkuiri adalah untuk membantu menghasilkan disiplin intelektual dan membutuhkan keterampilan untuk bertanya dan menjawab (Moqaddam, 2016).

Model pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan suatu model pembelajaran yang menuntut peserta didik berpartisipasi aktif dalam penyelidikan ilmiah (Lasmo dkk., 2017). Model pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar bagaimana menemukan fakta, konsep dan prinsip melalui pengalamannya secara langsung (Mulyana dkk., 2018). Dengan demikian, peserta didik tidak hanya belajar dengan menghafal materi pelajaran, tetapi juga berlatih mengembangkan kemampuan berpikir dan bersikap ilmiah, serta dimungkinkan terjadi proses konstruksi pengetahuan dengan baik. Inkuiri terbimbing memungkinkan peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran dengan melakukan penyelidikan dan memecahkan permasalahan secara mandiri dengan guru yang bertindak sebagai fasilitator agar peserta didik lebih mudah dalam menguasai konsep pelajaran (Millenia & Sunarti, 2022). Akhir dari pembelajaran inkuiri terbimbing adalah peserta didik mampu menggunakan pengetahuannya untuk memecahkan permasalahan yang dihadapinya berdasarkan fakta-fakta yang ada (Handoyono, 2016). Dari pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri merupakan strategi pembelajaran yang menekankan partisipasi aktif dan tanggung jawab peserta didik dalam membangun pengetahuan

baru dan mengembangkan pemahaman tentang konsep dengan mengikuti metode dan praktik.

Setianingsih, dkk. (2018) menyatakan bahwa proses pembelajaran inkuiri memiliki ciri-ciri: a) Peserta didik tidak secara langsung dapat menemukan jawaban dari suatu permasalahan; b) Peserta didik menerapkan keterampilan proses sains; c) Peserta didik memiliki semangat untuk memecahkan suatu permasalahan; d) Peserta didik mengusulkan cara- cara pengumpulan data dan pengamatan data; f) Hipotesis dirumuskan oleh peserta didik; g) Peserta didik melakukan penelitian secara individu/kelompok untuk mengumpulkan data untuk menguji hipotesis; h) Peserta didik mengolah data sampai menemukan kesimpulan.

Dalam pelaksanaan inkuiri terbimbing, guru menyediakan bimbingan atau petunjuk yang cukup luas untuk peserta didik (Nagara, 2019). Inkuiri terbimbing menempatkan peserta didik memiliki peran yang utama dalam proses pembelajaran, sedangkan guru menjadi fasilitator yang membimbing dan mengarahkan peserta didik selama proses pembelajaran. Bimbingan tersebut dapat berupa pertanyaan-pertanyaan yang dapat menstimulasi peserta didik untuk menemukan sendiri arah dan tindakan yang harus dilakukan dalam memecahkan masalah. Sehingga seluruh komponen kemampuan peserta didik harus berperan sinergis untuk dapat menghasilkan hasil belajar yang baik.

Berikut ini tahapan dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Pedaste dkk. (2015) dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Tahapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

No (1)	Tahapan (2)	Definisi (3)
1	Orientasi	Proses merangsang rasa ingin tahu tentang suatu topik dan mengatasi tantangan belajar melalui pernyataan masalah
2	Konseptualisasi	Proses menyatakan pertanyaan berbasis teori dan atau hipotesis
3	Investigasi	Proses perencanaan eksplorasi atau eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data berdasarkan rancangan percobaan atau eksplorasi
4	Kesimpulan	Proses penarikan kesimpulan dari data. Membandingkan kesimpulan yang dibuat berdasarkan data dengan hipotesis atau pertanyaan penelitian
5	Diskusi	Proses penyajian temuan-temuan fase tertentu atau seluruh siklus penyelidikan dengan berkomunikasi dengan orang lain dan/atau mengendalikan keseluruhan proses pembelajaran atau fase-fasenya dengan melibatkan dalam kegiatan reflektif..

Menurut Putri dkk. (2016), kelebihan model inkuiri terbimbing diantaranya: a. Model inkuiri terbimbing menekankan pada aktivitas peserta didik secara maksimal untuk mencari dan menemukan, artinya model inkuiri terbimbing menempatkan peserta didik sebagai subjek belajar yang tidak hanya berperan sebagai penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi mereka berperan menemukan sendiri inti dari materi pelajaran itu sendiri; b. Seluruh aktivitas yang dilakukan peserta didik diarahkan untuk mencari dan menemukan sendiri terhadap sebuah konsep sehingga hakikat IPA yang meliputi sikap ilmiah, proses, produk dan aplikasi dapat muncul pada diri peserta didik.

Menurut Suryosubroto (2002: 201), inkuiri terbimbing memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan inkuiri terbimbing antara lain: a) Membantu peserta didik mengembangkan atau memperbanyak persediaan dan penguasaan kemampuan proses dan kognitif peserta didik b) Membangkitkan gairah pada peserta didik

misalkan peserta didik merasakan jerih payah penyelidikannya menemukan keberhasilan dan kadang-kadang kegagalan c) Memberi kesempatan pada peserta didik untuk bergerak maju sesuai dengan kemampuan d) Membantu memperkuat pribadi peserta didik dengan bertambahnya kepercayaan pada diri sendiri melalui proses-proses penemuan; e) Peserta didik terlibat langsung dalam belajar sehingga termotivasi untuk belajar. Kekurangan inkuiri terbimbing antara lain: a) Dipersyaratkan keharusan ada persiapan mental untuk cara belajar ini. b) Pembelajaran ini kurang berhasil dalam kelas besar, misalnya sebagian waktu hilang karena membantu peserta didik menemukan teoriteori atau menemukan bagaimana ejaan dari bentuk kata-kata tertentu c) Harapan yang ditumpahkan pada model ini mungkin mengecewakan peserta didik yang sudah biasa dengan perencanaan dan pembelajaran secara tradisional jika guru tidak menguasai pembelajaran inkuiri.

Pada penelitian ini model pembelajaran yang digunakan adalah inkuiri terbimbing. Tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing digunakan dalam LKPD yang dikembangkan. Melalui LKPD dengan tahapan inkuiri terbimbing diharapkan dapat melatih keterampilan proses sains.

### **2.1.3 *Augmented reality***

*Augmented reality* adalah teknologi 3D baru yang menggabungkan dunia fisik dan digital secara nyata waktu dan merupakan pilihan yang tepat untuk media pengemasan seperti gambar dan video dalam pembelajaran (Bakri dkk., 2020). Pada dasarnya, kemampuan teknologi AR untuk menampilkan konten digital melalui grafik komputer 2D, 3D, audio hingga video ke dunia nyata secara bersamaan (Bakri dkk., 2019). AR memungkinkan visualisasi objek, termasuk video pada perangkat ponsel pintar melalui proses pemindaian (Yip dkk., 2019). Berdasarkan

pernyataan di atas dapat didefinisikan bahwa *augmented reality* (AR) adalah teknologi yang memungkinkan orang untuk memvisualisasikan dunia maya sebagai bagian dari dunia nyata yang ada di sekitar secara efektif sehingga membuat dunia nyata seakan-akan dapat terhubung dengan dunia maya dan dapat terjadi suatu interaksi.

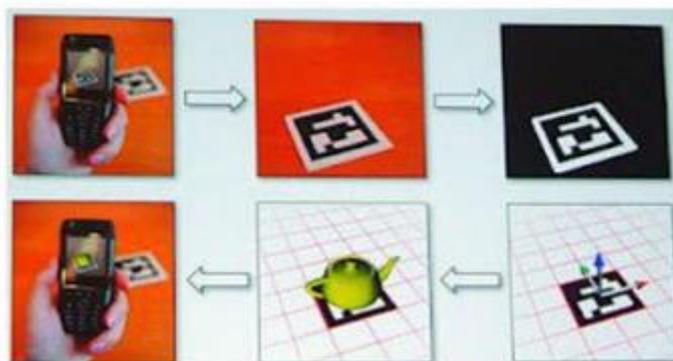
Mustaqim (2016) menyatakan bahwa *augmented reality* dapat digunakan untuk membantu memvisualisasikan konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model objek. Teknologi AR juga dapat digunakan untuk memperkecil kelemahan kelemahan yang dimiliki oleh media buku maupun *e-learning* (Bakri, Mulyati, dkk., 2018). Dengan kemampuan menggabungkan dunia virtual dan nyata bersama-sama telah melahirkan kemungkinan baru dalam meningkatkan kualitas kegiatan belajar mengajar (Sumardani dkk., 2020). Pemanfaatan media pembelajaran dengan AR sangat bermanfaat dalam meningkatkan proses belajar serta minat peserta didik dalam belajar karena dalam AR sendiri memiliki aspek-aspek hiburan yang dapat meningkatkan minat peserta didik dalam belajar dan bermain serta memproyeksikannya secara nyata dan melibatkan interaksi seluruh panca indera peserta didik dengan teknologi AR ini (Mustaqim, 2016). Selain meningkatkan motivasi dan kepuasan, AR juga meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam belajar, di mana keterlibatan merupakan dimensi penting yang mempengaruhi hasil belajar (Fendi dkk., 2021). Media pembelajaran AR hadir sebagai salah satu alternatif mengatasi kebosanan peserta didik dalam belajar fisika, serta dapat menjadi cara untuk mewujudkan salah satu tujuan pendidikan berkarakter yang digagas oleh pemerintah yaitu mampu bertanggung jawab dalam berinteraksi secara efektif dalam lingkungan sosial dan alam.

Mustaqim (2016) menyatakan bahwa konsep AR sendiri pertama kali diperkenalkan oleh Thomas P. Caudell pada tahun 1990 dalam *The Term 'Augmented Reality'*. Ada tiga karakteristik yang menyatakan

suatu teknologi menerapkan konsep AR: 1. Mampu mengkombinasikan dunia nyata dan dunia maya. 2. Mampu memberikan informasi secara interaktif dan realtime. 3. Mampu menampilkan dalam bentuk tiga dimensi.

Berdasarkan metode penggunaannya, AR terbagi menjadi dua jenis, yaitu *marker AR (Marker Based Tracking)*, merupakan sebuah metode yang memanfaatkan *marker* dan *markerless AR*, yaitu salah satu metode AR yang saat ini sedang berkembang seperti *face tracking*, *3D object tracking* dan *motion tracking* (Apriliani dkk., 2020). Pada penelitian ini, AR yang digunakan adalah jenis *marker*, dimana membutuhkan *marker* untuk dipindai.

Penggunaan AR menggunakan *smartphone* atau berbasis *mobile* dan bekerja secara *offline*, sehingga tidak membutuhkan internet (Bakri dkk., 2019). Penggunaan *augmented reality* memanfaatkan kamera dan citra layar (*marker*) dimana ketika kamera yang sudah terintegrasi *augmented reality* akan memunculkan objek dan animasi 2 atau 3 dimensi yang diinginkan ketika dihadapkan ke *marker* (Yovan & Kholiq, 2022). Penanda (*marker*) akan dideteksi oleh kamera ponsel dan diproses sehingga dapat menampilkan objek 2D, 3D, dan video secara bersamaan (Pramono & Setiawan, 2019).



**Gambar 2.** Cara kerja *marker AR*.

(Sumber: Mustaqim, 2016)

Pada penelitian ini *augmented reality* yang digunakan yaitu aplikasi *AUGMENTED REALITY – INDUKSI ELEKTROMAGNETIK* pada *smartphone*. Secara garis besar, prinsip kerja dari aplikasi tersebut ialah dengan pembacaan sebuah marker yang ada dalam LKPD dan akan dideteksi oleh kamera *android* peserta didik, kamera akan mendeteksi *marker* lalu menampilkan objek/animasi 3D apabila marker tersebut dikenali dan sesuai dengan database yang sudah dibuat sebelumnya. Sehingga pada akhirnya objek nyata akan menyatu dengan obyek maya dalam tampilan akhir aplikasi.

Komponen dari aplikasi *AUGMENTED REALITY – INDUKSI ELEKTROMAGNETIK* terdiri dari bagian awal atau pembuka dari aplikasi AR, deretan materi induksi elektromagnetik, menu AR untuk menampilkan gambar 3D dan animasi sesuai dengan scan marker pada buku AR, dan menu evaluasi yang didalamnya terdapat beberapa soal latihan. Tampilan bagian-bagian aplikasi *AUGMENTED REALITY – INDUKSI ELEKTROMAGNETIK* sebagai berikut.



**Gambar 3.** Ikon aplikasi.



**Gambar 4.** Tampilan awal aplikasi dan menu submateri induksi elektromagnetik.

Pembelajaran dengan media pendukung *augmented reality* memiliki beberapa keuntungan yaitu memberikan stimulasi beberapa indera: peraba, penglihatan, dan pendengaran, sehingga peserta didik menjadi aktif terlibat dalam proses pembelajaran (Perez-Lopez dkk., 2013). Selain itu, *Augmented reality* juga dapat membuat lingkungan pendidikan lebih produktif, menyenangkan dan interaktif dari sebelumnya (Putri dkk., 2016). Konsep-konsep fisika dapat divisualisasikan secara lebih nyata dalam bentuk video dengan menggunakan teknologi *augmented reality* (Ardhianto dkk., 2012). Kelebihan lain dari *augmented reality* adalah berpusat pada dua hal. Pertama, menyenangkan, menarik, dan interaktif. Kedua, berfokus pada peningkatan keterlibatan peserta didik dan sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunaannya dengan dunia nyata (Hidayat, 2014).

Kekurangan *augmented reality* adalah sensitif terhadap perubahan sudut pandang, kurangnya pengetahuan dan kurangnya sumber informasi (Mustaqim & Kurniawan, 2017). Selain itu, proses pemindaian gambar yang ada pada modul memerlukan cahaya yang mencukupi. Intensitas cahaya dan jarak kamera sangat mempengaruhi kualitas gambar pada sistem *augmented reality* (Kustijono & Hakim, 2014).

Pada penelitian ini digunakan *augmented reality* sebagai media pendukung LKPD yang akan dikembangkan. AR menawarkan lingkungan belajar yang lebih realistis dan unik terkait dengan interaksi dengan pengguna (FitzGerald dkk. 2013). Jadi, peserta didik dapat menggunakan teknologi ini sebagai alat yang dapat membantu peserta didik bereksplorasi terutama pada materi fisika abstrak. Salah satu konsep dalam fisika yang bersifat abstrak adalah mengenai gejala hukum Faraday tentang induksi elektromagnetik (Darmawan, Islami, & Yennita, 2018). Materi induksi elektromagnetik termasuk materi yang

sukar dipahami karena mengkaji besaran-besaran abstrak yang saling berhubungan dengan waktu (Meilani, 2016).

#### 2.1.4 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah (baik kognitif, afektif, maupun psikomotorik) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan atau klasifikasi (A'yun dkk., 2015). Keterampilan proses sains merupakan keterampilan kinerja (*performance skill*) yang memuat aspek keterampilan kognitif (*cognitive skill*) yaitu keterampilan intelektual yang melatarbelakangi penguasaan keterampilan proses sains dan keterampilan sensorimotor (*sensorimotor skill*) (Subali, 2011). Keterampilan proses sains adalah keterampilan dalam melakukan aktivitas-aktivitas yang terkait dengan sains (Zulaeha dkk., 2014). Keterampilan Proses Sains merupakan kemampuan peserta didik dalam menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan sains serta menemukan ilmu pengetahuan (Lestari & Diana, 2018). Berdasarkan beberapa pendapat di atas diperoleh definisi bahwa keterampilan proses sains merupakan kegiatan intelektual yang dapat melibatkan peserta didik dalam tingkah laku dan proses mental sebagai seorang ilmuwan dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, peserta didik diharapkan dapat memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap konsep-konsep yang dipelajari karena peserta didik terlibat langsung dan menghasilkan pengalaman dalam pembelajaran

Terdapat dua jenis keterampilan dalam keterampilan proses sains, yaitu keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi. Keterampilan proses sains dasar terdiri dari: mengobservasi, mengklarifikasi, mengukur, mengkomunikasikan,

menginferensi, memprediksi, mengenal hubungan-hubungan angka (Bakar dkk., 2015). Keterampilan proses sains terintegrasi menurut Rambuda & Fraser (2004) adalah keterampilan langsung yang digunakan dalam pemecahan masalah atau melakukan percobaan sains. Peserta didik diminta untuk menggabungkan keterampilan proses sains dasar untuk keahlian dan fleksibilitas yang lebih besar untuk merancang alat yang mereka terapkan ketika mereka mempelajari atau menyelidiki fenomena seperti yang disiratkan oleh istilah terintegrasi. Keterampilan yang terintegrasi terdiri dari: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan serta mengolah data, menganalisis penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, dan merancang penelitian atau eksperimen (Rahma dkk., 2020).

Keterampilan proses sains dasar harus dikuasai sebelum seseorang dapat mendominasi keterampilan proses sains terintegrasi. Peserta didik dapat menguasai pemikiran abstrak dalam keterampilan proses sains terintegrasi disediakan kontrol penuh keterampilan proses sains dasar. Keterampilan proses sains yang disebutkan adalah satu bagian dari keterampilan berpikir yang digunakan baik oleh ilmuwan, guru atau peserta didik ketika belajar sains. Keterampilan proses sains digunakan oleh para ilmuwan untuk menyelidiki, mengeksplorasi, dan akan memainkan peran hanya jika digunakan dalam konteks kegiatan sains tersebut sebagai investigasi dan interpretasi dengan pemahaman ilmiah (Peng, 2007). Keterampilan proses sains harus dimanfaatkan oleh guru dalam penyampaian pengajaran fakta-fakta sains secara efektif. Ini karena sains bukan hanya pengetahuan tetapi juga cara untuk memahami lingkungan secara sistematis. Keterampilan proses sains diperlukan oleh peserta didik untuk belajar tentang dunia sains dan teknologi secara lebih rinci.

Peserta didik pada jenjang sekolah menengah untuk memperoleh keterampilan proses sains dengan tingkat yang lebih tinggi, terdapat indikator yang sesuai dengan jenjang tersebut, diantaranya merumuskan masalah, menentukan variabel, membuat hipotesis, melakukan pengujian yang adil, mengumpulkan data (pengamatan dan pengukuran), menyajikan data (dalam bentuk tabel maupun grafik), dan menjelaskan hasil (Aktamis & Ergin, 2008).

Kurniawati (2021) menyatakan bahwa keterampilan proses sains dapat dilatihkan melalui penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Pembelajaran inkuiri terbimbing memiliki hubungan dengan indikator-indikator dalam keterampilan proses sains karena adanya persamaan antara tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan indikator-indikator keterampilan proses sains. Dengan demikian, diharapkan LKPD dengan tahapan inkuiri terbimbing yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik.

## 2.2 Penelitian yang Relevan

**Tabel 2.** Penelitian yang Relevan

Nama Peneliti (1)	Nama Jurnal (2)	Judul Artikel (3)	Hasil Penelitian (4)
Agustiana dkk. (2021)	<i>Journal of Physics: Conference Series</i>	<i>Facilitating student involvement in physics learning through worksheets assisted by augmented reality during the covid-19 pandemic: Analysis of teacher perceptions.</i>	Hasil menunjukkan bahwa LKS berbantuan <i>Augmented reality</i> dapat meningkatkan potensi peserta didik terlibat dalam pembelajaran fisika selama pandemi dengan menerapkan pembelajaran sistem manajemen yang sesuai dengan kebutuhan dan fasilitas belajar siswa
Mahjatia dkk. (2020)	<i>Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika</i>	Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa	Menghasilkan LKPD berkategori valid dan dinyatakan praktis serta efektifitas LKPD yang

Nama Peneliti	Nama Jurnal	Judul Artikel	Hasil Penelitian
(1)	(2)	(3)	(4)
		Melalui Inkuiri Terbimbing	dikembangkan diukur dari N-gain dimana nilai dari N- gain yang didapat berkategorikan sedang yang berarti efektif
Bakri dkk. (2019)	<i>AIP Conference Proceedings</i>	<i>Practice the Higher- Order Thinking Skills in Optic Topic Through Physics Worksheet Equipped with Augmented reality</i>	Menghasilkan LKPD berbasis <i>Augmented reality</i> dengan skala penilaian sebesar 77,87% yang dikategorikan baik dan dalam media dengan skala penilaian 94,57% yang dikategorikan sangat baik.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan beberapa tahun belakangan ini, belum ada penelitian pengembangan LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *augmented reality* untuk menstimulasi keterampilan proses sains peserta didik.

### 2.3 Kualitas Produk Pembelajaran

Beragam produk pembelajaran secara umum berperan penting dalam pendidikan, sehingga harus memiliki kualitas yang baik. Suatu produk pembelajaran dikatakan berkualitas baik apabila memenuhi 3 kriteria, yaitu validitas, kepraktisan, dan efektivitas (Nieveen, 1999: 126). Pertama, produk pembelajaran dikatakan berkualitas baik apabila dianggap valid dengan memenuhi dua kriteria, yaitu memiliki komponen material yang menjadi dasar untuk pengetahuan yang mutakhir (validitas konten) dan semua komponen harus sesuai dan secara konsisten saling terkait satu sama lain (validitas konstruk). Kriteria kedua dari produk pembelajaran berkualitas baik apabila guru (dan ahli lainnya) menganggap bahwa produk dapat digunakan dengan mudah oleh guru dan peserta didik atau disebut praktis. Kriteria ketiga dari produk pembelajaran berkualitas baik apabila dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan dan menjadikan peserta didik memahami pembelajaran tersebut (Nieveen, 1999: 127).

## 2.4 Kerangka Pemikiran

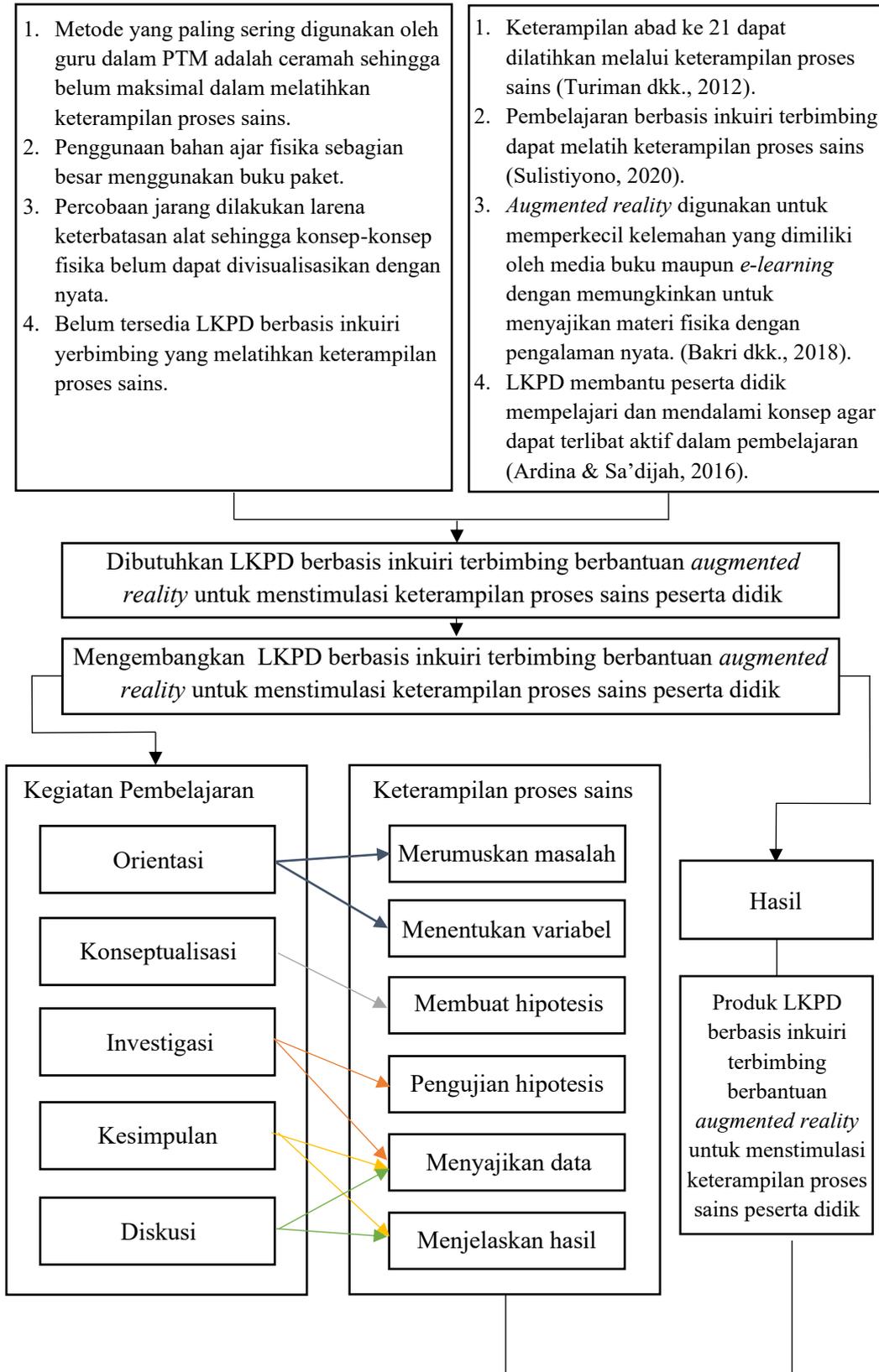
Bahan ajar berupa LKPD berbasis inkuiri terbimbing dengan bantuan *augmented reality* yang dikembangkan merupakan media pembelajaran yang digunakan untuk dapat membantu guru dalam proses kegiatan belajar mengajar. Manfaat bahan ajar dapat efektif apabila media pembelajaran dikembangkan sendiri oleh guru yang menyesuaikan kebutuhan peserta didik, tidak bergantung pada buku teks yang monoton. Selain itu, bahan ajar yang menarik juga bisa memudahkan peserta didik dalam memahami konsep fisika juga dapat menstimulasi keterampilan proses sains peserta didik. Bentuk penyajian LKPD dapat dikembangkan dengan berbagai macam.

Kegiatan dalam pembelajaran inkuiri terbimbing melatih peserta didik melakukan percobaan dimulai dari merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis, menentukan variabel, merancang dan menyusun instrumen, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, menarik kesimpulan serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tulisan. Keterampilan semacam ini disebut keterampilan proses sains. pembelajaran dengan menerapkan model inkuiri terbimbing mampu memfasilitasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat melatih dan keterampilan proses sains.

Teknologi *Augmented reality* mampu menampilkan konten digital melalui grafik komputer 2D, 3D, audio hingga video ke dunia nyata secara bersamaan. *Augmented reality* dapat ditampilkan melalui *smartphone* secara tidak langsung mempunyai keterkaitannya dengan cara kerja alat optik. Materi alat optik ini diperlukan visualisasi pada gambar alat-alat optiknya, supaya lebih mudah dipahami dengan menerapkan animasi berbentuk 3D.

Tahapan-tahapan dalam LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *Augmented reality* meliputi lima tahap yaitu tahap orientasi, konseptualisasi,

investigasi, kesimpulan, dan diskusi. Melalui pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing yang mampu menstimulasi keterampilan proses sains tersebut, maka LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *Augmented reality* yang dikembangkan diduga dapat menstimulasi keterampilan proses sains peserta didik pada materi induksi elektromagnetik.



Gambar 11. Kerangka Pemikiran.

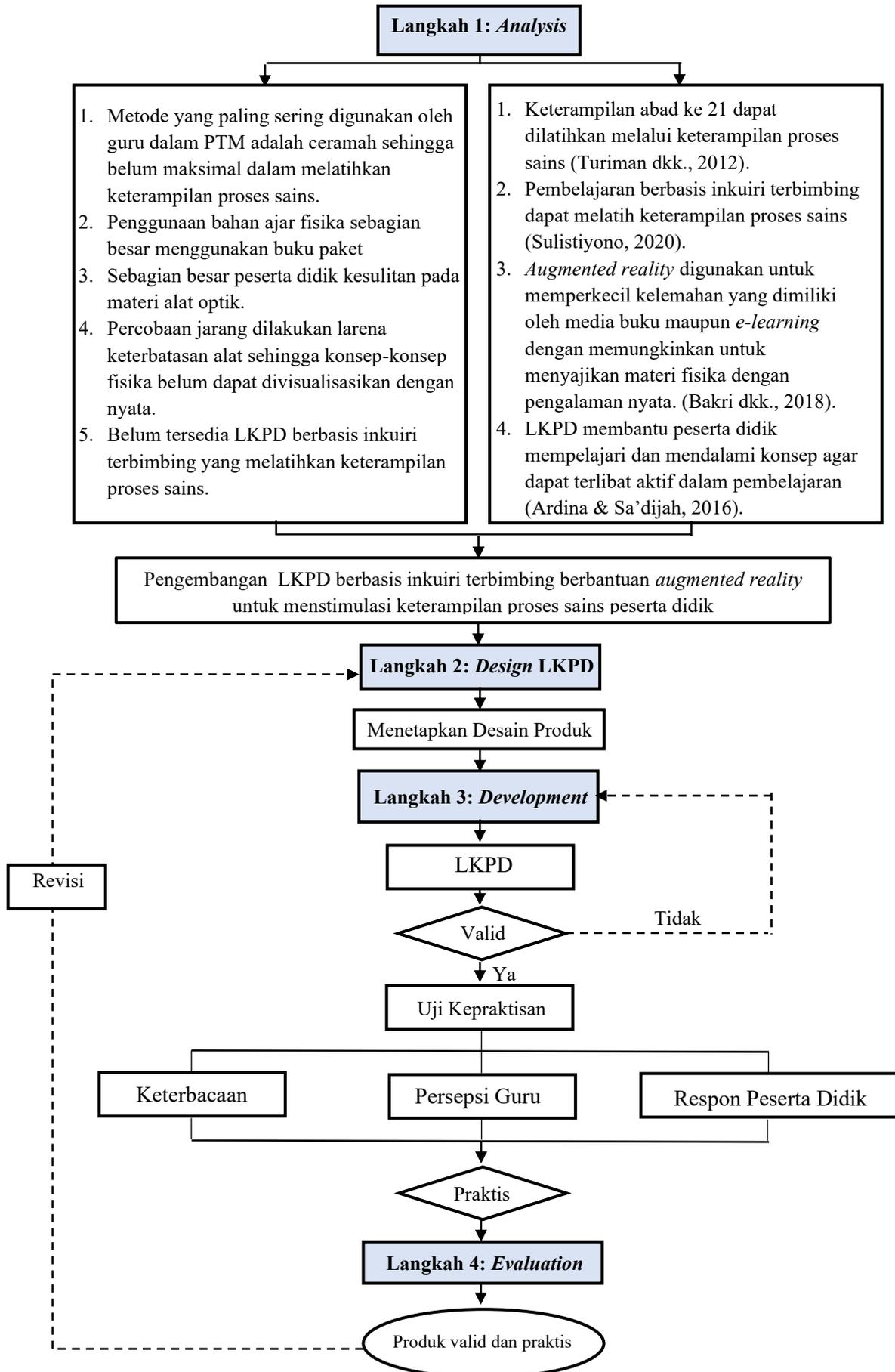
### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian Pengembangan

Penelitian ini menggunakan *Design and Development Research* (DDR) yang diadaptasi dari Richey & Klien (2007). yang menyatakan bahwa pendekatan DDR adalah pendekatan yang sistematis dan melibatkan beberapa proses, yaitu diantaranya proses analisis, desain dan pengembangan serta evaluasi yang didasarkan pada penelitian empiris. Pengembangan yang dimaksud pada penelitian ini adalah membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis inkuiri terbimbing untuk menumbuhkan keterampilan proses sains. Penelitian ini terdiri dari 4 tahap, yaitu *analysis, design, development, dan evaluation*.

#### 3.2 Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan merupakan langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti untuk membuat suatu produk. Prosedur penelitian yang digunakan mengadaptasi prosedur penelitian menurut Richey & Klein (2007) yang terdiri dari 4 tahap, yaitu *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), dan *evaluation* (evaluasi).



**Gambar 12.** Prosedur Pengembangan Produk.

### 3.2.1 Tahap Analisis

*Analysis* (menganalisis) merupakan tahap untuk menganalisis kebutuhan dan mengidentifikasi ketersediaan produk yang dikembangkan pada saat ini untuk mengetahui tujuan pengembangan produk tersebut.

Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara memberikan angket analisis kebutuhan kepada beberapa guru mata pelajaran fisika di beberapa SMA provinsi Lampung. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui potensi dan masalah pada sekolah tersebut. Informasi yang diperoleh berdasarkan analisis kebutuhan menjadi dasar peneliti melakukan penelitian.

Tahap analisis kebutuhan mendapatkan informasi sebagai berikut.

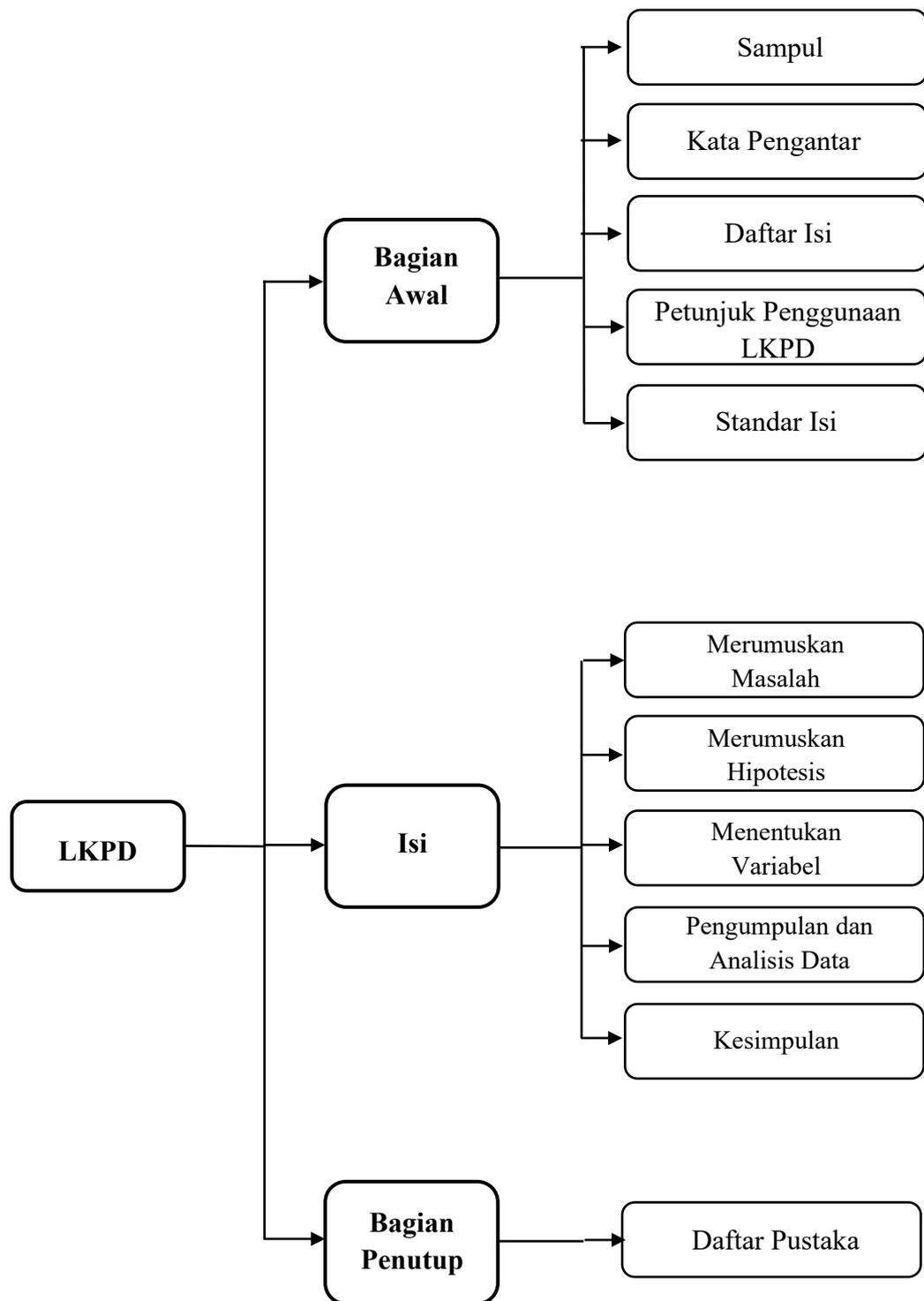
1. Pada pembelajaran tatap muka, metode yang paling banyak digunakan guru adalah ceramah sehingga keterampilan proses sains belum dapat dilatihkan
2. Guru mengalami kesulitan dalam membelajarkan materi alat optik karena keterbatasan alat untuk melakukan praktikum, keterbatasan media pembelajaran dan motivasi belajar peserta didik yang bervariasi
3. Guru belum mengenal dan belum pernah mencoba menggunakan *augmented reality* sebagai media pendukung dalam LKPD yang digunakan untuk pembelajaran
4. Guru belum memiliki LKPD dengan langkah inkuiri terbimbing

### 3.2.2 Tahap Desain

*Design* (mendesain) merupakan tahap kedua dalam prosedur pengembangan produk yaitu merancang suatu produk yang

dikembangkan dengan didasarkan pada hasil analisis yang telah dilakukan. Peneliti mendesain rancangan desain produk yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) SMA kelas XII semester ganjil untuk menstimulasi keterampilan proses sains peserta didik.

Perancangan pada tahap desain ini dilakukan untuk mendesain rangkaian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis inkuiri terbimbing dengan berbantuan *augmented reality*. Desain LKPD ini dibuat oleh peneliti karena LKPD terkait materi induksi elektromagnetik umumnya belum ada di SMA. LKPD yang dikembangkan berbantuan *augmented reality* yaitu aplikasi *AUGMENTED REALITY – INDUKSI ELEKTROMAGNETIK*.



**Gambar 13.** Kerangka LKPD.

**Tabel 3.** Sintesis Model Inkuiri Terbimbing, KPS, dan Konten LKPD

	<b>Bagian LKPD</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Indikator KPS</b>
	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>
Pembuka	Sampul	Berisi judul LKPD, gambar fenomena	
	Kata Pengantar	Berisikan rasa syukur penulis kepada Allah SWT dan segala pihak yang terlibat	
	Daftar Isi	Berisikan daftar isi LKPD	
	Petunjuk Penggunaan LKPD	Berisikan petunjuk cara menggunakan LKPD	
	Standar Isi	Berisikan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran	
Isi	Orientasi	Mengamati fenomena yang berkaitan dengan induksi elektromagnetik.	
		Terdapat masalah terhadap fenomena yang berhubungan dengan induksi elektromagnetik.	
		Peserta didik memprediksi dan mengidentifikasi konsep berdasarkan masalah fenomena yang diberikan dengan mendeskripsikan masalah tersebut	Merumuskan masalah dan menentukan variabel
		Peserta didik diminta mengumpulkan informasi dari sumber lain dan menyampaikan informasi yang telah dikumpulkan tersebut.	
	Konseptualisasi	Mengidentifikasi masalah	
		Peserta didik diminta untuk menuliskan rumusan masalah dan hipotesis berdasarkan fenomena induksi elektromagnetik yang disajikan	Membuat hipotesis

	(1)	(2)	(3)
Investigasi		Melakukan penyelidikan dan pengujian hipotesis dengan kajian dari sumber lain	
		Peserta didik melakukan pengujian hipotesis dengan mengerjakan <i>science activity</i> atau investigasi secara berkelompok	Pengujian hipotesis
		Peserta didik saling berdiskusi dan bersama kelompok menyusun hasil temuannya.	Menyajikan data
Kesimpulan		Melakukan kegiatan presentasi dan saling menilai antar kelompok hingga mendapatkan kesimpulan	
		Peserta didik membuat kesimpulan dan menyusun hasil temuannya ke dalam bentuk ppt untuk ditayangkan kepada teman teman yang lain.	Menyajikan data
		Peserta didik melakukan presentasi untuk kemudian saling bertanya dan menilai satu sama lain.	Menjelaskan hasil
Diskusi		Menganalisis hasil penyelidikan dan mengerjakan tugas individu	Menyajikan data
		Peserta didik menanggapi hasil penilaian teman dan guru sebagai bentuk analisis hasil penyelidikan yang telah dilakukan.	Menjelaskan hasil
		Peserta didik mengerjakan tugas individu yang telah diberikan	
Penutup	Daftar Pustaka	Berisikan rujukan yang digunakan	

### 3.2.3 Tahap Pengembangan

Tahap *development* (pengembangan) merupakan tahap pengembangan produk sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap *design*.

Tahap *development* yang menghasilkan rangkaian LKPD, kemudian prototipe I. Prototipe I merupakan produk awal sebagai realisasi hasil perancangan pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini peneliti juga menyusun instrumen berupa angket dengan skala likert yang digunakan sebagai angket validasi produk. Aspek-aspek yang terkandung dalam instrumen validasi diadaptasi dari aspek-aspek yang terdapat pada standar penilaian bahan ajar BNSP tahun 2008 dan telah disetujui oleh ahli. Produk yang dikembangkan, divalidasi oleh validator. Validator melakukan uji validasi produk yang terdiri dari uji konten dan konstruk. Apabila sudah dinyatakan valid atau sesuai maka dapat dilakukan uji kepraktisan yaitu dengan uji keterbacaan, persepsi guru, dan respon peserta didik. Uji keterbacaan bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik, daya tarik peserta didik untuk membacanya. Uji respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik mengenai hal-hal yang didapat setelah mengerjakan LKPD. Kemudian persepsi guru yang dilakukan untuk melihat apakah produk memungkinkan diterapkan pada pembelajaran *real* nanti.

#### **3.2.4 Tahap Evaluasi**

Evaluasi dilakukan pada setiap tahapan pengembangan LKPD berbasis inkuiri terbimbing dengan tujuan untuk menyempurnakan produk dengan melakukan revisi berdasarkan saran perbaikan atau masukan dari para ahli dan peserta didik. Evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi keberhasilan produk hingga dapat dikatakan valid dan praktis.

### 3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini yaitu adalah angket. Angket yang digunakan dalam penelitian ini berupa daftar pertanyaan yang diberikan kepada responden untuk mendapatkan keterangan dari responden mengenai suatu masalah.

Data dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan instrumen angket berupa angket analisis kebutuhan guru dan peserta didik mengenai kegiatan pembelajaran Fisika. Angket juga dibuat untuk uji ahli dan respon pengguna. Angket dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan LKPD yang dikembangkan dan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap LKPD tersebut.

#### 3.3.1 Angket Uji Validitas

Uji validitas produk diisi oleh tiga ahli yaitu dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan guru SMA. Penskoran pada angket uji validasi ini menggunakan skala likert yang diadaptasi dari Ratumanan dan Laurent (2011) yang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Skala Likert pada Angket Uji Validasi

Presentase (1)	Kriteria (2)
Sangat <i>valid</i>	5
<i>Valid</i>	4
Cukup valid	3
Kurang <i>valid</i>	2
Tidak <i>valid</i>	1

### 3.3.2 Angket Uji Keterbacaan

Uji keterbacaan diuji menggunakan lembar observasi pengguna yang tujuannya yakni untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik, daya tarik peserta didik untuk membacanya. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui aspek keterbacaan LKPD berbasis masalah pada materi alat 36ptic. Sistem penskoran menggunakan skala Likert yang diadaptasi dari Ratumanan dan Laurent (2011) dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Skala Likert pada Angket Uji Keterbacaan

Presentase (1)	Kriteria (2)
Sangat <i>valid</i>	5
<i>Valid</i>	4
Cukup <i>valid</i>	3
Kurang <i>valid</i>	2
Tidak <i>valid</i>	1

### 3.3.3 Angket Uji Persepsi Guru

Uji persepsi guru diuji menggunakan lembar uji persepsi guru terkait penggunaan LKPD yang tujuannya yakni untuk menilai kemungkinan produk untuk dilaksanakan dipembelajaran daring maupun tatap muka. Penskoran pada angket uji persepsi guru terkait penggunaan LKPD ini menggunakan skala likert yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurent (2011) seperti pada uji keterbacaan.

### 3.3.4 Angket Respon Peserta Didik

Respon peserta didik diuji menggunakan lembar respon peserta didik dengan tujuan untuk mengetahui respon peserta didik setelah menggunakan LKPD. Penskoran pada angket respon peserta didik

menggunakan skala likert yang diadaptasi Ratumanan & Laurent (2011) seperti pada uji keterbacaan

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel

**Tabel 6.** Teknik Pengumpulan Data

Variabel Penelitian	Instrumen yang digunakan	Subjek yang dituju	Analisis Data
(1)	(2)	(3)	(4)
Validitas	Lembar validasi	Dosen Pendidikan Fisika dan guru mata pelajaran Fisika	Analisis kualitatif dengan menghitung nilai validitas setiap validator dalam persen, menghitung rata-rata, dan menentukan kriteria kevalidan berdasarkan Akbar (2013:155)
Kepraktisan	Angket uji keterbacaan peserta didik	Peserta didik	Analisis kuantitatif dengan merekap skor di setiap angket, lalu menghitung penilaian untuk setiap angket yang dinyatakan dalam persen, lalu menghitung rata-ratanya dan menentukan kriteria kepraktisan berdasarkan Akbar (2013:155)
	Angket uji persepsi guru	Guru fisika SMA	
	Angket respon peserta didik	Peserta didik	

### 3.5 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed method*) (Wisdom & Creswell, 2013), yaitu kualitatif dan kuantitatif dengan teknik analisis data sebagai berikut.

### 3.5.1 Teknik analisis data untuk Validitas

Data untuk validitas yang diperoleh dari angket uji ahli konten dan uji ahli konstruk yang diisi oleh validator. Kriteria validitas diperoleh melalui uji validitas ahli, kemudian teknik analisis data menggunakan data hasil uji validasi ahli dihitung dengan persamaan Aiken's V. Indeks validitas isi dengan formula Aiken's V dihitung berdasarkan pada hasil penilaian dari sejumlah ahli (n) terhadap suatu butir soal dari segi sejauh mana butir soal tersebut mewakili konstruk yang diukur. Formula Aiken's V dengan rumus sebagai berikut (Azwar, 2012: 113).

$$V = \frac{\sum S}{[n(c - 1)]}$$

Keterangan:

S = r-lo

r = angka yang diberikan oleh penilai

lo = angka penilaian validitas terendah

c = angka validitas tertinggi

n = jumlah ahli

Hasil analisis validitas isi instrumen penilaian menggunakan kriteria menurut Istiyono (2020: 350), yang disajikan pada Tabel.

**Tabel 7.** Kriteria Penilaian Validitas Isi Aiken's V

Nilai (1)	Kriteria (2)
<0,4	Rendah
0,4 – 0,8	Sedang
>0,8	Tinggi

Istiyono (2020: 350)

### 3.5.2 Teknik analisis data untuk uji keterbacaan

Data yang digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk diperoleh berdasarkan pengisian angket uji keterbacaan (data kuantitatif). Hasil jawaban pada angket dianalisis menggunakan analisis persentase berdasarkan rumus menurut Sudjana (2005) seperti di bawah ini:

$$\%X = \frac{\Sigma \text{skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{skor maksimal}} 100\%$$

Data hasil pengisian angket uji keterbacaan dianalisis menggunakan analisis persentase diadaptasi dari Arikunto (2011) seperti pada data untuk mengetahui kepraktisan produk.

**Tabel 8.** Konversi Skor Penilaian Keterbacaan

Persentase	Kriteria
(1)	(2)
0,00%-20%	Kepraktisan sangat rendah/ tidak baik
20,1%-40%	Kepraktisan rendah/ kurang baik
40,1%-60%	Kepraktisan sedang/ cukup baik
60,1%-80%	Kepraktisan tinggi/ baik
80,1%-100%	Kepraktisan sangat tinggi/ sangat baik

### 3.5.3 Teknik analisis data untuk persepsi guru

Data persepsi diperoleh dari angket uji persepsi yang diisi oleh guru, kemudian dianalisis menggunakan analisis persentase (Sudjana, 2005: 69).

$$\%X = \frac{\Sigma \text{skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{skor maksimal}} 100\%$$

Hasil presentase data persepsi yang diperoleh, kemudian dikonversikan dengan kriteria yang mengadaptasi dari Arikunto (2011: 34) seperti yang terlihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Konversi Skor Penilaian Persepsi terhadap Produk

Persentase	Kriteria
(1)	(2)
0,00%-20%	Tidak baik
20,1%-40%	Kurang baik
40,1%-60%	Cukup baik
60,1%-80%	Baik
80,1%-100%	Sangat baik

#### 3.5.4 Teknik analisis data untuk respon peserta didik

Data respon diperoleh dari angket uji respon yang diisi oleh peserta didik, kemudian data respon dianalisis dengan menggunakan analisis persentase (Sudjana, 2005: 69)

$$\%X = \frac{\Sigma \text{skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{skor maksimal}} 100\%$$

Hasil presentase data respon yang diperoleh, kemudian dikonversikan dengan kriteria yang mengadaptasi dari Arikunto (2011: 34) seperti yang terlihat pada Tabel 10

**Tabel 10.** Konversi Skor Penilaian Respon terhadap Produk

Persentase	Kriteria
(1)	(2)
0,00%-20%	Tidak baik
20,1%-40%	Kurang baik
40,1%-60%	Cukup baik
60,1%-80%	Baik
80,1%-100%	Sangat baik

### 3.5.5 Teknik analisis data penilaian keterampilan proses sains

Analisis penilaian stimulasi keterampilan proses sains peserta didik dilakukan dengan melihat aspek indikator keterampilan proses sains yang termuat pada hasil jawaban peserta didik pada e-LKPD. Hasil penilaian stimulasi keterampilan proses sains diolah menggunakan persamaan yang mengadopsi dari Arikunto (2011: 34) di bawah ini.

$$NP = \frac{\Sigma}{\text{skor maks indikator}} 100\%$$

Keterangan;

NP = Nilai yang dicari

$\Sigma$  = Jumlah indikator yang muncul

Skor Maks Indikator = Skor Maksimum Indikator

Persentase yang diperoleh dikonversikan dengan kategori penilaian keterampilan proses sains. Kategori penilaian keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Konversi Skor Penilaian Stimulasi KPS

Persentase	Kriteria
(1)	(2)
0,00%-20%	Tidak baik
20,1%-40%	Kurang baik
40,1%-60%	Cukup baik
60,1%-80%	Baik
80,1%-100%	Sangat baik

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *augmented reality* untuk menstimulasi keterampilan proses sains peserta didik dinyatakan valid dengan skor rata-rata sebesar 0,82 dengan kategori valid
2. LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *augmented reality* untuk menstimulasi keterampilan proses sains peserta didik praktis digunakan sebagai bahan ajar pada materi induksi elektromagnetik untuk peserta didik SMA kelas XII semester ganjil berdasarkan penilaian yang didapat dari uji keterbacaan, uji respon peserta didik, dan uji persepsi guru dengan persentase rata-rata sebesar 92%.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Peneliti memberikan saran agar dapat melakukan uji efektifitas pada penelitian berikutnya. Hal ini agar dapat terpenuhinya kriteria produk berkualitas baik, yaitu valid, efektif, dan praktis.
2. Berdasarkan hasil validitas dan hasil uji kepraktisan, LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *augmented reality* sudah dapat digunakan guru dalam pembelajaran untuk menstimulasi keterampilan proses sains peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, D. Q., Sukarmin, & Suparmi. (2015). Pengaruh Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Modified Free Inquiry Dan Guided Inquiry Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Keterampilan Proses Sains. *JURNAL INKUIRI*, 4(1), 1-10
- Abadi, M. K., Pujiastuti, H., & Assaat, L. D. (2017). Development of Teaching Materials Based Interactive Scientific Approach towards The Concept of Social Arithmetic for Junior High School Student. In *Journal of Physics: Conference Series*, 812(1), 12-15
- Aditama, P. W., Adriyana, N. W., & Ariningsih, K. A. (2019). Augmented Reality dalam Multimedia Pembelajaran. Prosiding Seminar Nasional Desain dan Arsitektur. In *SENADA (Seminar Nasional Manajemen, Desain dan Aplikasi Bisnis Teknologi)*, 1(2), 16-182.
- Akbar, S. (2013). Instrumen Perangkat Pembelajaran (A. Holid (ed.)). Remaja Rosdakarya.
- Aktamis, H., & Ergin, O. (2008). The effect of scientific process skills education on students' scientific creativity, science attitudes and academic achievements. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(1), 1-21.
- Ango, B. (2013). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi berdasarkan Standar Isi untuk SMA Kelas X Semester Gasal*. Universitas Negeri Yogyakarta
- Annafi, N., Ashadi, & Mulyani, S. (2015). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/MA. *JURNAL INKUIRI*. 4(3): 21-28

- Ambarwulan D & Mulyati D. (2016). The Desain of Augmented Reality Application as Learning Media Marker-Based for Android Smartphone  
Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika 2(1) p 73–80 p-issn: 2461-0933 %7C e-ISSN: 2461-1433
- Apriliani, I., Ermawati, I. R., & Hidayat, M. N. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Android dengan Teknologi Augmented Reality Menggunakan Metode Jan Van Den Akker pada Materi Alat Optik. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(1), 61-65
- Ardhianto, E., Hadikurniawati, W., & Winarno, E. (2012). *Augmented reality* Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender. *Dinamik-Jurnal Teknologi ...*, 17(2): 107–117.
- Arda, F., Arsih, F., Helendra, H., & Rahmi, Y. L. (2022). Validitas dan Keterbacaan LKPD Berbasis Model Pembelajaran Randai untuk Peserta Didik Kelas XI SMA. *FONDATIA*, 6(4), 936–954
- Ardina, F. R., & Sa'dijah, C. (2016). Analisis Lembar Kerja Siswa Dalam Meningkatkan Komunikasi Matematis Tulis Siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 1(2): 171-180
- Arief, M. F. M. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada Pembelajaran Mekanika Teknik dengan Pendekatan Kontekstual untuk Siswa Kelas X TGB SMK Negeri 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan*, 1(1), 148–152.
- Arikunto, S. (2011). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Bumi Aksara.
- H. Permana, D. Mulyati, F. Bakri, B. P. Dewi, D. Ambarwulan, J. Phys. Conf. Ser., 1157(3), pp 032027 (2019).
- Bakar, A., Halim, A., & Mursal. (2015). Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Siswa Smp Pada Konsep Tekanan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(1), 1-6
- Bakri, F., Marsal, O., & Mulyati, D. (2019). Textbooks Equipped with *Augmented reality* Technology for Physics Topic in High-School, *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*. 5 (2) : 113–122.

- Bakri, F., Muliwati, D., & Nurazizah, I. (2018). Website E-Learning Berbasis Modul: Bahan Pembelajaran Fisika. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3(1): 90–95.
- Bakri, F., Sumardani, D., & Muliwati, D. (2019). Integrating *Augmented reality* into Worksheets: Unveil Learning to Support Higher-Order Thinking Skills. *The 8th National Physics Seminar 2019*.
- Bakri, F., Wulandari, S., & Muliwati. (2020). Students worksheet with *augmented reality* media: scaffolding higher order thinking skills of high school students on uniform accelerated motion topic. *Journal of Physics: Conference Series*
- Batubara, V. A. N., & Pujiyanto. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik SMA.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research (4th ed.)*. Boston: Pearson Education.
- Darwis, S. A. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Model Children Learning in Science (CLIS) pada Materi Sistem Pencernaan Manusia. *Repository UIN Jakarta*. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789>
- Darmawan, D., Islami, N., & Yennita. (2018). Pengembangan Perangkat Percobaan Gejala Hukum Faraday sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA. *Jurnal Ofnline Mahasiswa*, 5(1), 1–11.
- Darmodjo, H. & Kaligis, J. R. E. (1993). Pendidikan IPA II. Jakarta: Dirjen Dikti.
- Depdiknas. (2004). *Kerangka Dasar Kurikulum 2004*, Jakarta.
- Dewi, L. R., & Anggaryani, M. (2020). Pembuatan Media Pembelajaran Fisika Dengan Augmented Reality Berbasis Android Pada Materi Alat Optik. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*. 9(3): 369-376
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). *The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior*. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.

- F. Bakri, D. Ambarwulan, D. Mulyati, J. (2018).. *Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Fis.* 4 (2), pp. 46–56
- Fauzia, H. A. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika SD. *Jurnal Primary Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 7(1), 40-47
- Fauziah, I., & Kurniawan, D. A. (2023). Penggunaan Augmented Reality (AR) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 5(1), 12–20.  
<https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jipfis/article/view/16149>
- Febriyanti. (2017). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Solving Pada Materi Kesetimbangan Kimia Di SMAN 2 Kota Jambi
- Fendi, R.D., Suyatna, A., & Abdurrahman. (2021). *Augmented reality*-Based Student Worksheet To Stimulate Students' Critical Thinking Skills. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*. 4 (2) : 118-133
- FitzGerald, E., Adams, A., Ferguson, R., & Gaved, M. (2013). Augmented reality and mobile learning: the state of the art. *International Journal of Mobile and Blended Learning*.
- Handoyono, N. A. (2016). Pengaruh Inquiry Learning Dan Problem-Based Learning Terhadap Hasil Belajar PKKR Ditinjau Dari Motivasi Belajar. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(1), 31-42
- Hasanah, K. N. & Agustini, R. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga. *UNESA Journal of Chemical Education*. 12 (3) : 170-178
- Hidayat, T. (2014). Penerapan Teknologi *Augmented reality* Sebagai Model Media Edukasi Kesehatan Bagi Anak. *Citec Journal*. Vol. 2(01) 77-92.
- Indriani, E., et al. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality dalam Metode Praktikum Materi Organ Indera untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa dan Keterampilan Proses Sains.

- Iqliya, J. N., & Kustijono, R. (2020). Media Interaktif Augmented Reality Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 09(02), 265–270.
- Jeon, S., & Park, J.-H. (2014). Analysis of Relationships of Scientific Communication Skills, Science Process Skills, Logical Thinking. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(7), 647–655
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual Teaching and Learning: What It Is and Why It's Here to Stay*. California: Corwin Press
- Kartika, R., & Asrial. (2022). Pengaruh LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan AR terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Paedagogie*, 9(1). <https://online-journal.unja.ac.id/jurnalpaedagogie/article/view/16417>
- Kristiawan, Y. (2014). Bahan Ajar Integratif Berbasis Komputer untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis Siswa Materi Pokok Optik Geometri dan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan Sains*. 2(4): 230-237
- Kurniawati. (2021). Utilizing Guided Inquiry Learning Model to Improve Students' Science Process Skills. *Primary: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10 (2), 384-392.
- Kustijono, R., & Hakim, S. R. (2014). Pengaruh Intensitas Cahaya Dan Jarak Pada Sistem *Augmented reality* Objek Animasi. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 4(2): 8.
- Lasmo, S.R., Bektiarso, S., & Harijanto, A. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Teknik Probing-Prompting Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*.6(2): 166-172
- Lestari, M. Y., & Diana, N. (2018). Keterampilan Proses Sains (KPS) Pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar I. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 49-54.
- Llewellyn, D. (2002). *Inquire Within: Implementing Inquiry-Based Science Standards in Grades 3–8*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press

- Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press
- Masrurah, S. (2022). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Asam Basa*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
- M. Billinghamurst and A. Dünser, (2012) "Augmented reality in the classroom," (Long. Beach. California), pp. 1–4.
- Millenia, S. H., & Sunarti, T. (2022). Analisis Riset Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis Literasi Sains dalam Pembelajaran Fisika. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 1051-1064
- Moqaddam, P. S. (2016). Investigating the Effect of Modern Teaching Methods on Students' Educational Progress (Case Study: Sama1 Boys Elementary School, Ghaemshahr City). *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 7(3)
- Mukhadis, A. (2013). Sosok Manusia Indonesia Unggul dan Berkarakter dalam Bidang Teknologi Sebagai Tuntutan Hidup di Era Globalisasi. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 3(2)
- Mulyana, S., Rusdi, & Vivanti, D. (2018). The Effect Of Guided Inquiry Learning Model And Scientific Performance On Student Learning Outcomes. *Indonesian Journal of Science and Education*, 2(1), 105-109
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan *Augmented reality* sebagai Media Pembelajaran, *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. 13(2):174
- Mustaqim, I., & Kurniawan, N. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented reality*. *Jurnal Edukasi Elektro*. 1(1) 36-48
- Nagara, D. T., Widiningtyas, A., & Supriyana, E. (2019). Studi Literatur Pembelajaran Model Inkuiri Terbimbing Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Smk Negeri 1 Singosari. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 4(1), 115–119.
- Nizar, H., dkk. (2016). Pengembangan LKS dengan Model Discovery Learning pada Materi Irisan Dua Lingkaran. *Jurnal Elemen*, 2, (2).

- Nursyamsuddin. (2013) Pembelajaran Berbasis Kompetensi dengan Pendekatan Saintifik. (Kemendikbud RI, Jakarta), pp. 32–33.
- Nurhidayah, I., Rusyda, R. H., & Susilawati, T. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality untuk Materi Sistem Saraf. *Jurnal Pendidikan Sains Biologi*, 5(1).  
<https://jurnal.stkipgribl.ac.id/index.php/jurnalku/article/view/148>.
- Nieveen, N. M. (1999). Prototyping to reach product quality. In J. Van Den Akker, R. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Editor), *Design Approaches and tools in education and training*, 125-136, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Nizar, H., Somakim, & Yusuf, M. (2016). Pengembangan LKS Dengan Model Discovery Learning Pada Materi Irisan Dua Lingkaran *Jurnal Elemen*. 2 (2)
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61.
- Pertiwi C M, Mulyati D, & Serevina V. (2016). Rancangan Tes dan Evaluasi Fisika yang Informatif dan Komunikatif pada Materi Kinematika Gerak Lurus. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika* 2(1) p 81–88  
<https://doi.org/10.21009/1.0211>
- Permana, R., & Kania, D. R. (2023). Kelayakan LKPD Berbasis AR dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Media dan Bimbingan*, 8(2).
- Peng, Y. K. (2007). Tahap Pencapaian dan Pelaksanaan Kemahiran Proses Sains Dalam Kalangan Guru Pelatih, Unpublished Thesis, Universitas Sains Malaysia.
- Perez-Lopez, D., & Contero, M. (2013). Delivering Educational Multimedia Contents Through An *Augmented reality* Application: A Case Study On Its Impact On Knowledge Acquisition And Retention. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 12 (4)
- Pramono, A., & Setiawan, M.D. (2019). Pemanfaatan *Augmented reality* sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Buah-Buahan. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*. 3(1):54-68

- Prastowo, Andi. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Putri, W.M., Bakri, F., & Permana, A.H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia *Augmented reality* Pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 5
- Rahayu, T. (2018). Penerapan Inquiry Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VI SD Negeri 2 Tulungrejo Tulungagung. *BRILIANT: Jurnal Riset dan Konseptual*, 3(2)
- R. T. Azuma. (1997) "A survey of augmented reality," (Presence: Teleoperators and Virtual Environments), pp. 1–3.
- Rahma, D. M., Supriadi, B., & Handayani, R. D. (2020). Keterampilan Proses Sains Terintegrasi Siswa Kelas XI pada Materi Medan Magnet. *WEBINAR PENDIDIKAN FISIKA 2020*, 5(1)
- Rambuda, A.M. & Fraser W.J. (2004). Perceptions of Teachers of The Application of Science Process Skills in The Teaching of Geography in 85 Secondary Schools in the Free State Province, *South African Journal of Education*, 24(1), 10–17.
- Ratumanan, T.G. & Laurent, T. (2011). *Penilaian Hasil Belajar pada Tingkat satuan Pendidikan*. (2nd ed.), Surabaya: Unesa University Press.
- Richey, Rita C. and Klein, James D. (2007). *Design and Developoment Research Method, Strategies, and Issues*, London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ristiani, N. P., Mulyani, B., & Supurwoko. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VIII Materi Pesawat Sederhana. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 14(1), 25–35.
- Roekel, D.V. (2002). Preparing 21st Century Students for a Global Society An Educator ' sGuide to the " Four Cs " able of Contents. *National Education Association*.
- Rofi'ah, D. H. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Digital Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Sistem Ekskresi Manusia. Repository UIN Jakarta.

- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). New York: Free Press.
- Saputri, W. D., Nugraha, M. G., & Kurniawati, D. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality untuk Materi Fisika SMA. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 12(1). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/view/50665>
- Sari, G. K., & Fathurrahman, M. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran IPAS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas IV Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2).
- Sari, D. N., Ningsih, K., & Wahyuni, E. S. (2023). Kelayakan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Sistem Organisasi Kehidupan. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1385-1399.
- Setianingsih, E., Sunarno, W., & Sukarmin. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Dinamika Gerak Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Siswa Kelas X SMA/MA. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 7(2), 220-231.
- S. Kaymakçı, "A Review of Studies on Worksheets in Turkey," *US-China Educ. Rev. A*, vol. 1, (2012), pp. 57–64
- Siregar, A. S. W. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality dalam Metode Praktikum Materi Organ Indera untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa dan Keterampilan Proses Sains. Repository Universitas Jambi.
- Subali, B. (2011). Pengukuran Kreativitas Keterampilan Proses Sains Dalam Konteks *Assessment For Learning*. *Cakrawala Pendidikan*. 30 (1)
- Sukma, dkk. (2016). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing (guided inquiry) dan motivasi terhadap hasil Belajar fisika siswa. *Saintifika*. 18 (1)
- Sun, C. Lin, and J. J. Lee. (2017). *Applications of augmented reality-based natural interactive learning in magnetic field instruction*. *Interact. Learn. Environment*.
- Sulistiyowati, T., Wibowo, S. B., & Aryani, T. (2022). Pengaruh Media AR terhadap Motivasi Belajar IPA. *Jurnal Sains Dasar*, 8(2), 134–142. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/sains/article/view/19755>

- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika (6th Editio)*. PT Tarsito Bandung.
- Sulistiyono. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa MA Riyadhus Solihin. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*. 10(2)
- Sumardani, D., Saraswati, R.R., Putri, A., Bakri, F., & Mulyati, D. (2020). System Implementation Of *Augmented reality* Application In Student Worksheet. *Informatika : Fakultas Sains dan Teknologi*. 8(1):10-18
- Suryosubroto, B. (2002). *Proses belajar mengajar di sekolah*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Suciliyana, Y., Rahman, L. O. A.(2020). Augmented Reality Sebagai Media Pendidikan Kesehatan untuk Anak Usia Sekolah. *Jurnal Surya Muda*. 2(1), 29-53
- Trianto. (2010). *Mengembangkan Model Pembelajaran Tematik*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher
- Turiman, P., Omar, J., Daud, O.M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21 st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Social and Behavioral Sciences*, 59: 110–116
- T. Wang, H. Zhang, X. Xue, and S. Cai. (2018).“Augmented reality-based interactive simulation application in double-slit experiment,” in Lecture Notes in Networks and Systems. 17. S. Cai, F. K. Chiang, Y.
- V. McKalin. (2015) . “Augmented Reality vs Virtual Reality : What are the differences and similarities ?” *Tech Times*, vol. 5, no. 6, pp. 1–6.
- Villagonzalo, Erl C. (2014). *Process Oriented Guided Inquiry Learning: An Effective Approach in Enhancing Students Academic Performance. Philipines: DLSU Research Congress*
- W. M. Putri, F. Bakri, A. H. Permana (2016). *Pros. Semin. Nas. Fis. 2016, Universitas Negeri Jakarta*, pp. 83–88
- Wahyuni, E. S., Nurhidayah, R., & Syifa, N. (2023). Efektivitas LKPD Berbasis Augmented Reality terhadap Hasil Belajar IPA. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 12(1), 45–55.

- Wenning, C. J. (2011). Levels of Inquiry Model of Science Teaching: Learning sequences to lesson plans. *Jurnal Physics Teacher Education*. 6(2). 1- 8.
- Widyantini, T. (2013). *Penyusunan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) sebagai Bahan Ajar*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Winda, A. P. (2024). Validasi Media Pembelajaran LKPD Berbasis Augmented Reality untuk Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Pendidikan MIPA Terpadu*, 7(1). <https://ejournal.tsb.ac.id/index.php/jpm/article/download/1535/821>
- Wisdom, J. & Creswell, J. W. (2013). Integrating quantitative and qualitative data collection and analysis while studying patient-centered medical home models. *Agency for Healthcare Research and Quality*, (13-0028- EF), 1– 5
- Yip, J., Wong, S. H., Yick, K. L., Chan, K., & Wong, K. H. (2019). Improving quality of teaching and learning in classes by using *augmented reality* video. *Computers and Education*. 128 : 88-101
- Yovan, R.A.R., & Kholiq, A. (2022). Pengembangan Media *Augmented reality* Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Abstrak Siswa SMA pada Materi Medan Magnet. *PENDIPA Journal of Science Education*. 6(1):80-87
- Yulkifli Y, Vivi N M, & Indrasari W. (2019). The Validity of Student Worksheet Using InquiryBased Learning Model with Science Process Skill Approach for Physics Learning of High School p-ISSN: 2461-0933 DOI: [doi.org/10.21009/1.05210](https://doi.org/10.21009/1.05210)
- Yuliani, L., & Darmawan, W. (2022). Efektivitas LKPD Berbasis Inkuiri dengan Petunjuk Terstruktur. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 10(2), 87–95. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jipf/article/view/20553>
- Yuen, S. C., Yaoyuneyong, G. dan Johnson. (2011). E. Augmented reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*. 4: 119-140.
- Zulaeha, Darmadi, I. W., & Werdhiana, K. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Predict, Observe And Explain terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Balaesang. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 2(2)