

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD) BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING (PBL)*  
UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
PESERTA DIDIK KELAS X SMA/MA PADA MATERI GERAK  
MELINGKAR**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan`  
mencapai derajat Sarjana S-1



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
Siti Marfu'ah  
19104050047

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

**2023**

**HALAMAN JUDUL**

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD) BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING (PBL)*  
UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
PESERTA DIDIK KELAS X SMA/MA PADA MATERI GERAK  
MELINGKAR**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

**2023**

# HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2095/Un.02/DT/PP.00.9/08/2023

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X SMA/MA Pada Materi Gerak Melingkar

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SITI MARFU'AH  
Nomor Induk Mahasiswa : 19104050047  
Telah diujikan pada : Senin, 17 Juli 2023  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Nira Nurwulandari, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 64d5e305a4edb



Penguji I

Puspo Rohmi, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 64d485fe03d7e



Penguji II

Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 64d5de5ce8a2d



Yogyakarta, 17 Juli 2023

UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 64d98af3b404b

## HALAMAN PERSETUJUAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 1 Bandel Skripsi

Kepada

Yth Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Setelah membaca, meneliti, memberi petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari :

Nama : Siti Marfu'ah

NIM : 19104050047

Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X SMA/MA pada Materi Gerak Melingkar.

Sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Fisika.

Dengan ini, kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatian bapak/ibu kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.*

Yogyakarta, 19 Juni 2023

Pembimbing

Nira Nurwulandari, M.Pd

NIP. 19900302 201903 2 014

# HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Marfu'ah  
Tempat, Tanggal Lahir : Magelang, 1 Mei 2001  
NIM : 19104050047  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana yang berjudul "Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X SMA/MA pada Materi Gerak Melingkar" merupakan hasil karya tulisan saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu yang saya kutip dan hasil karya tulisan orang lain sebagai bahan acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah, serta disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20 Juni 2023

Yang Menyatakan,



Siti Marfu'ah

NIM 19104050047

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Bismillahirrohmanirrohim*

*Alhamdulillahillobbil 'alamin*

Dengan rahmat dan hidayah dari Allah SWT, Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Tugas akhir skripsi ini penulis persembahkan kepada keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, inspirasi, motivasi, dan dukungan agar terus berusaha dalam memenuhi tanggung jawabnya yaitu menyelesaikan tugas akhir skripsi ini. Terima kasih atas semuanya. Semoga Allah senantiasa membalas setiap kebaikan yang telah dilakukan. Semoga kita tidak hanya menjadi keluarga di dunia, akan tetapi sampai di *jannah*-Nya. Aamiin.

Tak lupa, penulis persembahkan kepada teman-teman seperjuangan yang telah kebersamai, membantu, dan mendukung penulis dalam menyusun skripsi ini. Semoga Allah senantiasa membalas setiap kebaikan yang telah dilakukan. Semoga kita tidak hanya menjadi teman di dunia, akan tetapi sampai di *jannah*-Nya. Aamiin.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(QS Al-Insyirah : 6)

“Barangsiapa tak sanggup menahan lelahnya belajar, maka ia harus siap menahan perihnya kebodohan”

(Imam Syafi’i)

“Hidup yang tidak dipertaruhkan, tidak pernah dimenangkan”

(Najwa Shihab)

“Kesuksesan yang hakiki adalah saat kita semakin taat kepada Nya dan semakin bermanfaat terhadap sesama”

(Bapak)

“Awali dengan *bismillah*, niatkan karena *Lillah*, InshaAllah menjadi *berkah*”

(Penulis)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

“Ora ono wong mulyo tanpo rekoso”

(Penulis)

## HALAMAN INTEGRASI-INTERKONEKSI KEILMUAN

Fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan manusia sangat banyak. Allah mengatur benda- benda di alam ini dengan gerak melingkar. Allah menggunakan gerak melingkar dengan berbagai variasinya di alam semesta ini. Misalnya, gerak planet – planet mengelilingi matahari, gerak bulan mengelilingi bumi, rotasi bumi, gerak elektron mengelilingi atom dalam model atom bohr, berpusarnya cairan inti bumi, dan lain sebagainya. Bahkan thawaf dalam ibadah haji pun merupakan penerapan dari gerak melingkar. Terdapat rahasia yang sangat menakjubkan dalam gerak melingkar. Allah memilih gerak melingkar karena merupakan gerak yang efisien dan benar. Hal ini sesuai dengan QS Yunus ayat 5 sebagai berikut:

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ  
وَالْحِسَابَ ۗ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

Artinya : *“Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui.”(QS Yunus : 5)*



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi yang berjudul “ Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X SMA/MA pada Materi Gerak Melingkar” dengan sebaik-baiknya.

Keberhasilan dalam penulisan skripsi ini berkat bantuan, bimbingan, pengarahan, dan kerja sama yang diberikan oleh berbagai pihak. Dengan demikian , pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga, Bapak Dalhari, Ibu Sumi'ah, Kakak Sarwiyati, Kakak Sunhadi, Kakak Imam Saudin, Adik Siti Lailatun Nadhiroh, Serta kakak ipar dan para keponakan penulis yang selalu memberikan doa serta dukungan kepada penulis.
2. Prof. Dr.Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Drs. Nur Untoro, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan doa, ilmu, dan bimbingan selama ini.
6. Nira Nurwulandari, M.Pd. Selaku Dosem Pembimbing Skripsi yang telah membimbing penulis dengan penuh ketulusan dan kesabaran serta selalu memberikan doa, arahan, dan ilmu dalam penyusunan skripsi ini.

7. Puspo Rohmi, M.Pd. selaku Dosen Penguji Skripsi Pertama, terima kasih atas ilmu, kritik, saran, dan masukan yang membangun dalam penyusunan skripsi ini.
8. Rachmad Resmiyanto, S.Si.,M.Sc. selaku Dosen Penguji Skripsi Kedua, terima kasih atas ilmu, kritik, saran, dan masukan yang membangun dalam penyusunan skripsi ini.
9. Iksan Taufik Hidayanto, S.Pd. Selaku guru Madrasah Aliyah Negeri 2 Bantul, terima kasih atas ketulusan dalam membantu penulis selama pengambilan data di sekolah.
10. Segenap dosen Program Studi Pendidikan Fisika, dosen dan karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
11. Segenap guru, karyawan dan peserta didik Madrasah Aliyah Negeri 2 Bantul khususnya peserta didik kelas X MIPA 1 dan X MIPA 3 yang telah bersedia mendukung kelancaran kegiatan penelitian ini.
12. Segenap teman dari Program Studi Pendidikan Fisika Angkatan 2019, terima kasih telah menjadi bagian dalam kehidupan penulis, Semoga tali silaturahmi tetap terjaga diantara kita.
13. Grup wa “Uwu” yaitu Mirza Ainun Nazifa, Nur Wahyuni, dan Choerunnisa yang selalu menemani perjalanan perkuliahan penulis.
14. Dyah Ayu Retnaningsih, Nadia Indriana, Yola Maulida, selaku observer sekaligus teman yang selalu memberi masukan dalam proses mengerjakan tugas akhir. Terima kasih atas kerja samanya selama ini. Semoga senantiasa Allah membalas kebaikan kalian.
15. Teman-teman yang selalu kebersamai penulis dalam kehidupan sebagai mahasiswa, terima kasih telah mewarnai kehidupan penulis, sekaligus selalu kebersamai penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga bantuan yang telah diberikan semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam

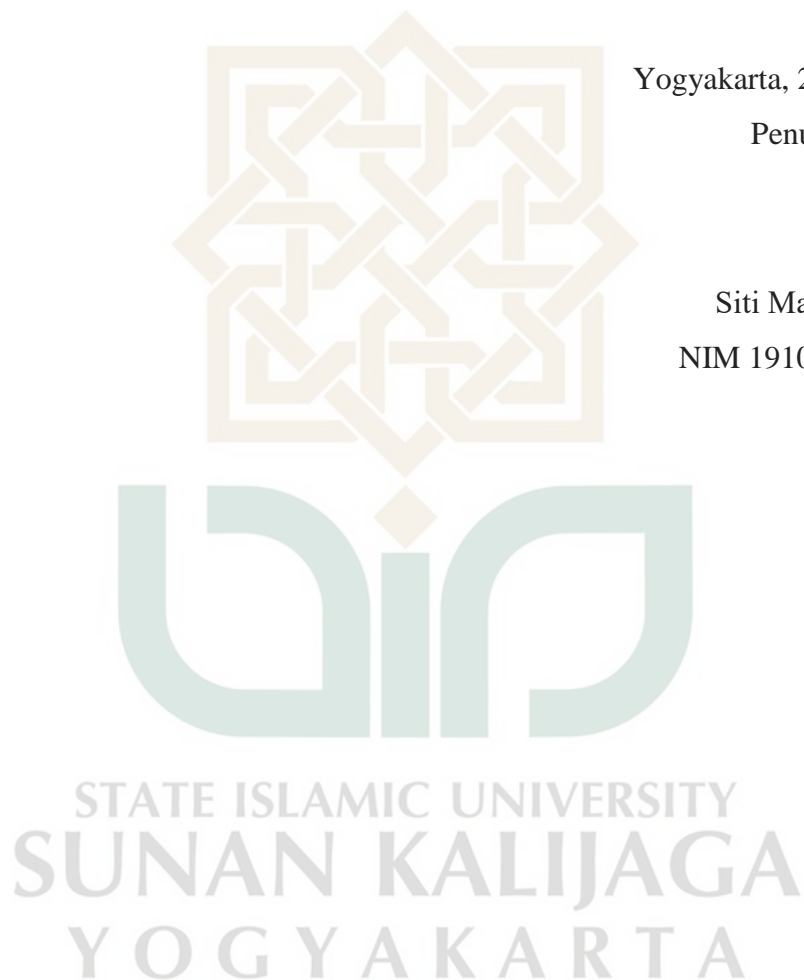
penyusuna skripsi ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik, saran, dan masukan yang membangun sebagai bahan perbaikan penulis dimasa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat digunakan sebagaimana mestinya. Akhir kata, Segala kesalahan yang ada dalam penyusunan skripsi ini adalah mutlak milik penulis dan kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT.

Yogyakarta, 23 Juni 2023

Penulis,

Siti Marfu'ah

NIM 19104050047



# **PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING (PBL)* UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS X SMA/MA PADA MATERI GERAK MELINGKAR**

**Siti Marfu'ah**

**19104050047**

## **INTISARI**

Pada implementasi kurikulum 2013, pembelajaran fisika semestinya dapat menciptakan kondisi dimana peserta didik dapat mengembangkan secara optimal keterampilan berpikir kritisnya. Salah satu cara untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah dengan mengembangkan LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)*. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk 1) menghasilkan LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak melingkar, 2) mengetahui kualitas LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak melingkar, 3) mengetahui respon peserta didik terhadap LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak melingkar, 4) mengetahui keterlaksanaan dari produk LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak melingkar.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research & Development*) dengan menggunakan prosedur pengembangan *4D Models*. Tahap pengembangan diantaranya yaitu : 1) *define* (pendefinisian), 2) tahap *design* (perancangan), 3) tahap *develop* (pengembangan), dan 4) tahap *disseminate* (penyebaran). Penelitian ini dibatasi pada tahap *develop* (pengembangan) dengan melakukan uji coba terbatas dan uji coba luas. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, lembar wawancara, lembar observasi, lembar validasi, dan lembar penilaian, lembar angket respon peserta didik, dan lembar keterlaksanaan produk LKPD. Penilaian kualitas produk LKPD dan observasi keterlaksanaan produk LKPD menggunakan skala *likert* . Sedangkan respon peserta didik menggunakan skala *guttman*.

Penelitian ini menghasilkan LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA/MA pada materi gerak melingkar. Produk LKPD memiliki kualitas Sangat Baik (SB). Hal ini berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli media, dan guru fisika diperoleh kualitas LKPD Sangat Baik (SB) dengan rerata skor 3,56 dari penilai ahli materi, 3,66 dari penilai ahli media , dan 3,45 dari guru fisika. Respon peserta didik terhadap LKPD pada uji coba terbatas dan uji coba luas masuk dalam kriteria Setuju (S). Hal ini berdasarkan hasil dari rerata skor yang masuk dalam kriteria Setuju (S) yaitu, 0,93 pada uji coba terbatas dan 0,90 pada uji coba luas. Adapun pada keterlaksanaan produk LKPD diperoleh rerata skor 3,67 dengan kriteria Sangat Baik (SB). Hal ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan dapat terlaksana dengan baik sehingga mampu memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kata Kunci : LKPD, *Problem Based Learning (PBL)*, Keterampilan Berpikir Kritis, Gerak Melingkar

**PROBLEM-BASED LEARNING (PBL)-BASED STUDENT WORKSHEET  
DEVELOPMENT TO FACILITATE CRITICAL THINKING ABILITY IN  
CLASS TEN HIGH SCHOOL STUDENTS IN CIRCULAR MOTION  
MATERIALS**

**Siti Marfu'ah**

**19104050047**

**ABSTRACK**

*In implementing the 2013 curriculum, learning physics should be able to create conditions where students can optimally develop their critical thinking skills. One way to facilitate students' critical thinking skills is to develop Problem Based Learning (PBL) worksheets. Therefore use of Problem Based Learning (PBL)-based worksheets as learning media can help facilitate students' critical thinking skills. This study aims to 1) produce Problem Based Learning (PBL) worksheets to facilitate students' critical thinking skills in circular motion material, 2) knowing the quality of Problem Based Learning (PBL)-based worksheet to facilitate students' critical thinking skills in circular motion material, 3) knowing students' responses to Problem Based Learning (PBL)-based worksheets to facilitate students' critical thinking skills on circular motion material, 4) knowing the implementation of Problem Based Learning (PBL)-based worksheet products to facilitate students' critical thinking skills in circular motion material.*

*This research is research development (Research & Development) using the 4D Models development procedure. The development stages include: 1) define, 2) design stage, 3) develop stage, and 4) disseminate stage. In this study, it was limited to the develop stage by conducting limited trials and extensive trials. The instruments used in this study were interview sheets, observation sheets, validation sheets, and assessment sheets, student response questionnaire sheets, and worksheet product implementation sheets. In assessing the quality of worksheet products and observing the implementation of worksheet products using the Likert scale. While the response of students using the Guttman scale.*

*This research produced worksheet based on Problem Based Learning (PBL) to facilitate the critical thinking skills of students in class ten high school on circular motion material. Worksheet products have very good quality. This is based on the assessment of material experts, media experts, and physics teachers. It obtained the quality of very good worksheet with an average score of 3.56 from material expert assessors, 3.66 from media expert assessors, and 3.45 from physics teachers. Student responses to worksheet in limited trials and wide trials are included in the Agree criteria. This is based on the results of the average score included in the Agree criterion, namely, 0.93 in the limited trial and 0.90 in the wide trial. As for the implementation of worksheet. This show that the developed of worksheet can be implemented properly so as to facilitate student's critical thinking skills.*

*Keywords: Worksheet, Problem Based Learning (PBL), Critical Thinking Skills, Circular Movement*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERYATAAN KEASLIAN .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
MOTTO .....	vii
HALAMAN INTEGRASI-INTERKONEKSI KEILMUAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
INTISARI .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah .....	7
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian .....	8
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	8
G. Manfaat Penelitian .....	9
H. Keterbatasan Pengembangan .....	10
I. Definisi Istilah.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	13
A. Dasar Teori.....	13
1. Pembelajaran Fisika .....	13
2. Lembar Kerja Peserta Didik ( LKPD).....	14
3. Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL).....	18
4. Kemampuan Berpikir Kritis .....	21
5. Kajian Materi Gerak Melingkar .....	23
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	31
C. Kerangka Berpikir.....	33
BAB III METODE PENELITIAN .....	36
A. Model Pengembangan.....	36
B. Prosedur Pengembangan.....	36

C. Uji Coba Produk .....	42
D. Teknik Analisa Data .....	45
BAB IV HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN .....	50
A. Hasil Penelitian .....	50
B. Pembahasan.....	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	89
DAFTAR PUSTAKA .....	91
LAMPIRAN.....	97



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kriteria Validitas .....	46
Tabel 3.2 Skala <i>likert</i> .....	46
Tabel 3.3 Rentang Skor Penilaian .....	47
Tabel 3.4 Ketentuan Pengubah Skor .....	47
Tabel 3.5 Kriteria Respon Peserta Didik .....	48
Tabel 3.6 Skala <i>likert</i> .....	49
Tabel 3.7 Rentang Skor Penilaian .....	49
Tabel 4.1 Saran dan Masukan Ahli Instrumen .....	56
Tabel 4.2 Saran dan Masukan Ahli Materi.....	56
Tabel 4.3 Saran dan Masukan Ahli Media .....	57
Tabel 4.4 Hasil Penilaian Ahli Materi .....	58
Tabel 4.5 Tabel Saran dan Masukan Ahli Materi.....	59
Tabel 4.6 Penilaian oleh Ahli Media .....	60
Tabel 4.7 Tabel Saran dan Masukan Ahli Media .....	60
Tabel 4.8 Saran dan Masukan Oleh Guru.....	61
Tabel 4.9 Hasil Uji Coba Terbatas .....	62
Tabel 4.11 Hasil Uji Coba Luas .....	63
Tabel 4.12 Data Hasil Keterlaksanaan LKPD.....	64



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Roda Sepusat.....	28
Gambar 2.1 Hubungan Roda Bersinggungan.....	29
Gambar 2.3 Hubungan Roda Terhubung dengan Tali.....	30
Gambar 2.4 Skema Kerangka Berpikir.....	35
Gambar 3.1 Bagan Prosedur Pengembangan.....	37
Gambar 4.1 Cover Depan LKPD.....	51
Gambar 4.2 Kata Pengantar LKPD.....	52
Gambar 4.3 Daftar Isi LKPD.....	52
Gambar 4.4 Petunjuk Penggunaan LKPD.....	53
Gambar 4.5 Cover Belakang LKPD.....	54
Gambar 4.6 Hasil Penilaian oleh Guru.....	61

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	97
Lampiran 1.2 Identitas validator.....	98
Lampiran 1.3 Lembar Validasi Instrumen, Ahli Media, Ahli Materi.....	99
Lampiran 1.4 Identitas Penilai.....	113
Lampiran 1.5 Lembar Penilaian Ahli Materi, Ahli Media, Guru Fisika.....	114
Lampiran 1.6 Identitas Responden.....	130
Lampiran 1.7 Lembar Respon Peserta Didik.....	133
Lampiran 1.8 Lembar Keterlaksanaan LKPD.....	135
Lampiran 1.9 Rubrik Penilaian.....	138
Lampiran 1.10 Kisi-Kisi Penilaian.....	145
Lampiran 1.11 Kisi-Kisi Respon Peserta Didik.....	149
Lampiran 1.12 Indikator Keterlaksanaan LKPD.....	151
Lampiran 1.13 Gambar Bagian-Bagian Produk LKPD.....	152
Lampiran 1.14 Analisis Validitas LKPD.....	164
Lampiran 1.15 Analisis Kualitas LKPD.....	167
Lampiran 1.16 Hasil Analisis Respon Peserta Didik.....	171
Lampiran 1.17 Hasil Analisis Keterlaksanaan Produk LKPD.....	173
Lampiran 1.18 Dokumentasi.....	174
Lampiran 1.19 Daftar Riwayat Hidup.....	175

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Fisika merupakan ilmu yang ruang lingkup pembelajarannya terbatas pada hal-hal yang terjangkau oleh pengamatan manusia yang sangat erat kaitannya dengan fenomena- fenomena alam dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Ilmu Fisika juga dapat diartikan sebagai ilmu empiris dimana setiap hal yang dipelajari dalam fisika didasarkan pada hasil pengamatan gejala alam (Hanum, 2021). Peserta didik perlu mempelajari ilmu fisika karena setiap manusia tidak akan terlepas dari semua fenomena yang terjadi di alam semesta ini. Sejalan dengan itu, pembelajaran fisika merupakan pembelajaran wajib yang harus dikuasai oleh peserta didik pada kelompok ilmu pengetahuan alam (IPA). Menurut Permendikbud No 59 Tahun 2014 menyatakan bahwa pembelajaran fisika tingkat SMA/Sederajat sangat penting karena dipandang sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan – kemampuan berpikir untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari – hari sebagai peserta didik.

Tujuan Pembelajaran fisika yang tertuang dalam kurikulum 2013 yaitu menguasai konsep dan prinsip serta mempunyai ketrampilan dalam mengembangkan pengetahuan dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam kehidupan. Pembelajaran fisika bukan hanya menekankan pada konsep saja tetapi harus mengandung empat hal, yaitu konten (produk), proses (metode), sikap, dan teknologi sehingga peserta didik dapat lebih memahami konsep fisika serta dapat mengaplikasikanya untuk mengatasi masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Mundilarto (2012) yang menyatakan bahwa pembelajaran fisika bukanlah dirancang untuk melahirkan fisikawan atau saintis, akan

tetapi dirancang untuk membantu peserta didik akan pentingnya berpikir kritis akan hal-hal baru yang ditemuinya berdasarkan pengetahuan – pengetahuan yang telah diyakini kebenarannya.

Pada implementasi kurikulum 2013, pembelajaran fisika semestinya dapat menciptakan kondisi dimana peserta didik dapat mengembangkan secara optimal keterampilan berpikirnya. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik adalah kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis adalah suatu bentuk pemikiran yang berusaha memahami masalah secara mendalam, memiliki pemikiran terbuka terhadap keputusan dan pendapat orang lain, berusaha mengerti dan mengevaluasi secara benar informasi yang diterima sebelum mengambil keputusan serta mampu menghubungkan antara sebab dan akibat dalam menemukan pemecahan masalah yang dihadapi baik dalam kegiatan proses pembelajaran maupun dalam lingkungan kehidupan sehari-hari. Kemampuan berpikir kritis juga dapat didefinisikan sebagai kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dibangun pada peserta didik agar menjadi suatu karakter yang dapat digunakan dalam memecahkan segala masalah dengan cara menganalisis, mensintesis, memecahkan masalah, mengevaluasi setiap informasi yang diterima kemudian menyimpulkan dengan sistematis (Wahyuni, 2018).

Menurut penelitian *The Trends Internasional Mathematics and Science Study (TIMSS)* yang dilakukan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis menyatakan bahwa Indonesia masuk dalam kategori yang memiliki kemampuan berpikir kritis rendah. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa Indonesia konsisten berada di peringkat bawah, yakni peringkat 35 dari 46 negara pada *TIMSS* 2003, peringkat ke 36 dari 49 negara pada *TIMSS* 2007, peringkat ke 38 dari 42 negara pada *TIMSS* 2011. Serta peringkat ke 44 dari 49 pada *TIMSS* 2015 (Hadi, 2019). Rendahnya

kemampuan berpikir kritis disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu peserta didik yang cenderung menghafal materi daripada memahami konsep. Hal tersebut sesuai dengan penelitian dari Sianturi (2018) yang menyatakan bahwa kurangnya respon peserta didik serta kecenderungan menghafal daripada memahami konsep menyebabkan kemampuan berpikir kritis rendah serta kurangnya peran aktif peserta didik dalam pembelajaran. Selain itu, penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah pembelajaran yang masih berpusat pada guru. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Purwanto dan Winarti (2016) yang menyatakan bahwa proses pembelajaran di Madrasah Aiyah masih menerapkan metode ceramah dimana pembelajaran masih berpusat pada guru, walaupun sebagian besar Madrasah Aliyah Negeri telah melaksanakan pembelajaran dengan kurikulum 2013, selain itu proses pembelajaran yang sudah dilaksanakan belum memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya.

Sejalan dengan hal tersebut, diketahui bahwa salah satu tugas guru dalam pembelajaran adalah memfasilitasi peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga memiliki kemampuan berpikir kritis. Guru harus menyampaikan materi pelajaran secara sederhana, mudah dipahami, dan dapat membantu peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan. Salah satu perangkat pembelajaran yang dapat digunakan dalam membantu peserta didik dalam proses pembelajaran adalah LKPD. Hal ini sejalan dengan pendapat Prastowo (2014) bahwa Lembar kerja peserta didik (LKPD) berfungsi sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru namun meningkatkan keaktifan peserta didik, sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang diberikan, sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya akan tugas untuk berlatih, serta mempermudah pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik. LKPD juga dapat membantu peserta didik dalam menumbuhkan

kemampuan berpikir kritisnya. Akan tetapi tidak semua LKPD yang digunakan dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kritis. Faktor lain yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kritis adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat.

Salah satu model pembelajaran yang tepat untuk memperoleh informasi, melibatkan peserta didik, dan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis adalah model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*. Model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* merupakan model pembelajaran dengan pendekatan pada masalah autentik sehingga peserta didik dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkan ketrampilan yang tinggi, memandirikan peserta didik dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri (Hosnan, 2014). Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang berorientasi pada masalah dunia nyata dari pengalaman aktual peserta didik guna menumbuhkembangkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir tingkat tinggi (Shoimin, 2017).

Berdasarkan analisis permasalahan yang dilakukan dengan cara observasi di kelas ditemukan bahwa 85,71 % peserta didik masih memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan kurangnya respon peserta didik dan kecenderungan menghafal daripada memahami konsep, peserta didik juga cenderung pasif selama proses pembelajaran fisika berlangsung. Berdasarkan wawancara kepada guru fisika diperoleh bahwa guru masih menggunakan metode ceramah dalam mengajar sehingga metode yang digunakan kurang bervariasi. Selain itu guru juga belum menggunakan LKPD berbasis model pembelajaran inovatif, misalnya model *Problem Based Learning (PBL)*.

Berkaitan dengan hal yang telah dikaji diatas, pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sry Astuti, Muhammad Danial, dan Muhammad Anwar (2018) berupa Pengembangan LKPD berbasis *PBL (Problem Based Learning)* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kesetimbangan kimia yang menyatakan bahwa LKPD tersebut dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,824 yang termasuk dalam kategori tinggi. Selain itu juga diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Kiki herdiansyah (2018) berupa Pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian menyatakan bahwa pembelajaran berbasis model *Problem Based Learning (PBL)* memberikan kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak menggunakan LKPD berbasis model *Problem Based Learning (PBL)*. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian dari Putranta dan Kuswanto (2018) yang menyatakan bahwa meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat dilakukan dengan menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*.

Adapun materi yang akan disampaikan dalam LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* ini adalah materi gerak melingkar. Sebagian besar peserta didik menganggap bahwa materi gerak melingkar sulit untuk dipahami dan diaplikasikan. Hal ini dibuktikan dengan hasil survey di kelas X MIPA 3 MAN 2 Bantul yang menyatakan bahwa 80 % peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi gerak melingkar. Hal ini dikarenakan banyaknya persamaan dalam materi gerak melingkar. Oleh karena itu guru perlu menggunakan perangkat serta model

pembelajaran yang lebih bervariasi agar peserta didik dapat memahami materi gerak melingkar dan dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan beberapa permasalahan yang telah dikasji diatas, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X SMA/MA pada Materi Gerak Melingkar”

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan, diantaranya yaitu :

1. Proses pembelajaran fisika di MAN 2 Bantul belum sesuai dengan tujuan kurikulum 2013 yang semestinya dapat menciptakan kondisi dimana peserta didik dapat mengembangkan secara optimal kemampuan berpikir kritisnya.
2. Pembelajaran fisika di MAN 2 Bantul masih terpusat pada guru dan belum melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran.
3. Kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X MAN 2 Bantul masih rendah. Hal ini dibuktikan dari hasil observasi di kelas yang menyatakan bahwa 85,71 % peserta didik masih memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah.
4. LKPD yang beredar di MAN 2 Bantul belum berbasis model pembelajaran yang bervariasi, misalnya model *Problem Based Learning (PBL)*.
5. Peserta didik menganggap materi gerak melingkar sulit. Survey menyatakan bahwa 80% peserta didik mengalami kesulitan dalam materi gerak melingkar.



### C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi beberapa masalah yang dikemukakan, agar tidak terlalu luas, maka penelitian ini dibatasi pada permasalahan sebagai berikut :

1. Kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X MAN 2 Bantul masih rendah. Hal ini dibuktikan dari hasil observasi yang menyatakan bahwa 85,71 % peserta didik masih memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah.
2. LKPD yang beredar di MAN 2 Bantul belum berbasis model pembelajaran yang bervariasi, misalnya model *Problem Based Learning (PBL)*.

### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan masalahnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil dari pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak melingkar ?
2. Bagaimana kualitas LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak melingkar ?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak melingkar ?
4. Bagaimana keterlaksanaan dari produk LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak melingkar ?

## **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak melingkar.
2. Mengetahui kualitas LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak melingkar.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak melingkar.
4. Mengetahui keterlaksanaan dari produk LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gerak melingkar.

## **F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

1. LKPD yang dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013.
2. LKPD yang dikembangkan berbasis *Problem Based Learning (PBL)* dengan sintaks yang dikemukakan oleh Arends (2008), diantaranya yaitu : a) orientasi peserta didik pada masalah. b) mengorganisasi peserta didik untuk belajar. c) membimbing penyelidikan. d) mengembangkan dan menyajikan hasil karya. e) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
3. LKPD yang dikembangkan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Indikator kemampuan berpikir kritis yang akan digunakan dalam penelitian yaitu aspek berpikir kritis menurut Facione (2015) yaitu, interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi.
4. Bagian – bagian yang terdapat dalam LKPD diantaranya yaitu :

- a. *Cover* depan
- b. Kata pengantar
- c. Daftar Isi
- d. Pendahuluan ( Petunjuk penggunaan LKPD, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), Tujuan Pembelajaran, Sintaks model *Problem Based Learning (PBL)*)
- e. Isi (Kegiatan dan tugas terkait materi gerak melingkar)
- f. Daftar Referensi
- g. *Cover* belakang

#### **G. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Peserta didik
  - a. Memberikan pengalaman belajar peserta didik dengan menggunakan LKPD berbasis *Problem based Learning (PBL)*.
  - b. Mendapatkan fasilitas pembelajaran yang mendukung untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis.
2. Bagi Guru
  - a. Sebagai bahan ajar peserta didik dalam pembelajaran fisika dengan LKPD berbasis *Problem based Learning (PBL)*.
  - b. Menambah referensi mengenai perangkat pembelajaran yang efektif digunakan dalam pembelajaran materi fisika, khususnya materi gerak melingkar.

3. Bagi sekolah
  - a. Dapat dijadikan referensi dalam proses pembelajaran fisika untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik.
4. Bagi peneliti
  - a. Mendapatkan pengalaman secara langsung dalam memilih perangkat dan model pembelajaran yang tepat.
  - b. Mendapatkan bekal tambahan sebagai calon guru fisika sehingga dapat bermanfaat kelak di kemudian hari.

#### **H. Keterbatasan Pengembangan**

Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perencanaan), *develop* (pengembangan), dan *desiminate* (penyebaran). Namun karena keterbatasan peneliti, penelitian ini akan dibatasi pada tahap *develop* (pengembangan) yaitu tahapan dimana peneliti melakukan uji coba terbatas dan uji coba luas. Uji coba yang dilakukan pada penelitian ini hanya untuk mengetahui respon peserta didik dan keterlaksanaan dari produk LKPD tidak sampai pada uji efektivitas penggunaan LKPD. Adapun keterlaksanaan LKPD dibatasi pada satu kegiatan pembelajaran saja. Hal tersebut karena waktu penelitian yang terbatas.

Indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian meliputi enam aspek berpikir kritis menurut Facione (2015) yaitu : interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan pencocokan. Namun karena keterbatasan peneliti, indikator berpikir kritis akan dibatasi pada 4 aspek, yaitu : interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi.

## I. Definisi Istilah

Definisi istilah dimaksudkan agar menghindari kesalahan dalam penafsiran istilah.

Beberapa istilah yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut :

### 1. Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan adalah penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan, teori pendidikan yang sudah ada, atau menghasilkan suatu produk di bidang pendidikan.

### 2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD merupakan panduan peserta didik yang berisi tugas dan digunakan untuk melakukan kegiatan pemecahan masalah yang harus dikerjakan oleh peserta didik.

### 3. *Problem Based Learning (PBL)*

Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran dengan pendekatan pada masalah autentik sehingga peserta didik dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkan ketrampilan yang tinggi, memandirikan peserta didik dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri.

### 4. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dibangun pada peserta didik agar menjadi suatu karakter yang dapat digunakan dalam memecahkan segala masalah dengan cara menganalisis, mensintesis, memecahkan masalah, mengevaluasi setiap informasi yang diterima kemudian menyimpulkan dengan sistematis.

5. *4D models* (model 4D)

Model pengembangan yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Dorothy S, Semmelen Melvyn I Semmel (1974) dengan 4 tahapan yaitu, *define* (tahap analisis kebutuhan), *design* (tahap perancangan), *develop* (tahap pengembangan produk), *disseminate* (tahap penyebaran produk).



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Dasar Teori**

##### **1. Pembelajaran Fisika**

Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran wajib yang harus dikuasai oleh peserta didik pada kelompok ilmu pengetahuan alam (IPA). Menurut Permendikbud No 59 Tahun 2014 menyatakan bahwa pembelajaran fisika tingkat SMA/Sederajat sangat penting karena dipandang sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan – kemampuan berpikir untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari – hari sebagai peserta didik. Ilmu Fisika merupakan ilmu empiris dimana setiap hal yang dipelajari dalam fisika didasarkan pada hasil pengamatan gejala alam (Hanum, 2021). Permendikbud 2016 menyatakan bahwa fisika merupakan sebuah mata pelajaran yang masih tergolong dalam sains yang dapat membuat keterampilan berpikir analitis, induktif, dan deduktif menjadi berkembang di dalam proses pemecahan masalah yang berhubungan dengan fenomena alam, baik secara kuantitatif maupun kualitatif dan mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap percaya diri pada diri sendiri.

Pembelajaran fisika yang utama adalah peserta didik yang aktif belajar, sedangkan dari pihak guru diharapkan menguasai bahan/materi yang akan diajarkan, mengerti keadaan peserta didik sehingga dapat mengajar sesuai dengan keadaan dan perkembangan peserta didik, dan dapat menyusun bahan/materi sehingga mudah dipahami oleh peserta didik. Pembelajaran fisika bukanlah dirancang untuk melahirkan fisikawan atau saintis, akan tetapi dirancang untuk membantu peserta didik akan pentingnya berpikir kritis akan hal-hal baru yang

ditemuinya berdasarkan pengetahuan – pengetahuan yang telah diyakini kebenarannya (Mundilarto, 2012).

Berdasarkan penjabaran diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang didasarkan pada hasil pengamatan gejala alam. Proses pembelajaran fisika mengharuskan guru melibatkan peserta didik secara langsung sehingga dapat peserta didik dapat memahami dan menerapkan konsep fisika dalam kehidupan sehari – hari. Hal tersebut karena dalam pembelajaran fisika yang dikembangkan adalah kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah sekitar.

## **2. Lembar Kerja Peserta Didik ( LKPD)**

### **a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah salah satu bagian dari perangkat pembelajaran. Proses pembelajaran membutuhkan LKPD sebagai komponen penting yang dikembangkan oleh guru untuk peserta didik. LKPD merupakan lembaran – lembaran yang berisikan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik (Daryanto, 2014). LKPD merupakan salah satu bahan ajar cetak berupa lembar – lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk – petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Prastowo, 2015).

LKPD yang baik harus memiliki 3 syarat yaitu syarat metodik didaktik, konstruksi, dan teknis (Darmodjo, 1992). Berikut penjelasannya :



### 1) Syarat Metodik Didaktik

LKPD sebagai salah satu bentuk sarana berlangsungnya proses pembelajaran harus mempunyai syarat metodik didaktik, yaitu 1) memperhatikan adanya perbedaan individu sehingga dapat membedakan peserta didik yang paham ataupun belum paham, 2) menekankan pada proses untuk menekankan konsep, 3) terdapat kesempatan ataupun ruang bagi peserta didik untuk menulis, menggambar, menggunakan alat menyentuh benda nyata, dan lain sebagainya, 4) dapat mengembangkan komunikasi sosial, emosional, moral, estetika pada diri peserta didik.

### 2) Syarat Konstruksi

Syarat Konstruksi merupakan syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, dan kejelasan agar mudah dipahami oleh peserta didik. Syarat konstruksi harus menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik serta menggunakan struktur kalimat yang jelas. Syarat konstruksi lainnya yaitu memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan ketrampilan peserta didik. Pada LKPD kalimat yang digunakan harus dengan kalimat yang sederhana dan efisien sehingga mudah dipahami peserta didik.

### 3) Syarat Teknis

Syarat Teknis merupakan syarat yang berkenaan dengan tulisan, gambar serta penampilan dari LKPD. Penulisan LKPD menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi. Penggunaan huruf tebal (*Bold*) yang agak besar untuk menunjukkan Topik. Hal tersebut untuk mempermudah peserta didik dalam membaca tulisan, Gambar yang baik untuk LKPD adalah gambar yang dapat menyampaikan pesan/isi dari

gambar tersebut secara efektif. Untuk menarik perhatian peserta didik, Penampilan (*lay out*) LKPD dapat mengkombinasikan antara gambar dan tulisan secara proporsional.

b. Tujuan Lembar kerja peserta didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik (LKPD) memiliki tiga tujuan yaitu : 1) Memberi pengetahuan, sikap, dan ketrampilan yang dimiliki oleh peserta didik, 2) mengecek tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah disajikan, 3) mengembangkan dan menerapkan materi pembelajaran yang sulit untuk disampaikan secara lisan (Armis, 2016).

c. Manfaat Lembar kerja peserta didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik (LKPD) memiliki Enam manfaat yaitu : 1) membantu guru dalam menyusun rencana pembelajaran, 2) mengaktifkan peserta didik peserta didik dalam proses belajar mengajar, 3) membantu peserta didik memperoleh catatan tentang materi yang akan dipelajari melalui kegiatan belajar mengajar, 4) membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan secara sistematis, 5) melatih peserta didik untuk menemukan dan mengembangkan ketrampilan proses, 6) mengaktifkan peserta didik dalam mengembangkan konsep (Wulandari, 2013).

d. Fungsi Lembar kerja peserta didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik (LKPD) memiliki empat fungsi diantaranya yaitu : 1) LKPD berfungsi sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru namun meningkatkan keaktifan peserta didik, 2) LKPD berfungsi sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang diberikan, 3) LKPD berfungsi sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya akan

tugas untuk berlatih, 4) LKPD mempermudah pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik (Prastowo, 2014).

e. Kelebihan dan kekurangan LKPD

Kelebihan lembar kerja peserta didik (LKPD) diantaranya yaitu : 1) guru dapat menggunakan LKPD sebagai media pembelajaran mandiri bagi peserta didik, 2) meningkatkan aktivitas peserta didik dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar, 3) praktis dan harga cenderung terjangkau dan tidak terlalu mahal, 4) materi di dalam LKPD lebih ringkas dan sudah mencakup keseluruhan materi, 5) membuat peserta didik berinteraksi dengan sesama teman, 6) kegiatan belajar menjadi beragam dengan LKPD, 7) LKPD sebagai pengganti media lain ketika media audio visual misalnya mengalami hambatan dengan listrik maka kegiatan pembelajaran dapat diganti dengan media LKPD, 8) LKPD tidak menggunakan listrik sehingga bisa digunakan di pedesaan maupun perkotaan (Nurdin, 2016).

Kekurangan lembar kerja peserta didik (LKPD) diantaranya yaitu : 1) soal – soal yang tertuang pada LKPD cenderung monoton, bisa muncul bagian berikutnya maupun bab setelahnya, 2) adanya kekhawatiran karena guru hanya mengandalkan LKPD tersebut serta memanfaatkan untuk kepentingan pribadi, misalnya peserta didik disuruh mengerjakan LKPD kemudian guru guru meninggalkan kelas dan kembali lagi untuk membahas LKPD tersebut, 3) LKPD yang dikeluarkan penerbit cenderung kurang cocok antara konsep yang akan diajarkan dengan LKPD tersebut, 4) LKPD hanya melatih peserta didik menjawab soal, tidak efektif tanpa ada sebuah pemahaman konsep materi secara benar, 5) LKPD di dalamnya hanya bisa menampilkan gambar diam dan tidak bisa bergerak, sehingga peserta didik terkadang kurang dapat memahami

materi dengan cepat, 7) menimbulkan pembelajaran yang membosankan bagi peserta didik jika tidak dipadukan dengan media yang lain (Nurdin, 2016).

### 3. Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)

#### a. Pengertian Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran dengan pendekatan pada masalah autentik sehingga peserta didik dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuhkan ketrampilan yang tinggi, memandirikan peserta didik dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri (Hosnan, 2014). Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang berorientasi pada masalah dunia nyata dari pengalaman aktual peserta didik guna menumbuhkembangkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir tingkat tinggi (Shoimin, 2017). Model pembelajaran *Problem Based Learning* ialah pembelajaran yang didasarkan pada masalah dunia nyata atau pertanyaan yang dirasa sulit bagi peserta didik yang disesuaikan dengan kompetensi dasar yang dicapai. Model pembelajaran *Problem Based Learning* juga dapat didefinisikan sebagai model pembelajaran yang merangsang peserta didik secara aktif menumbuhkan keterampilan memecahkan masalah, berpikir kritis, dan membangun konsep pemahaman materi (Kosasih, 2014).

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) juga dapat diartikan sebagai metode pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk mengenal cara belajar dan bekerja sama dalam kelompok untuk mencari penyelesaian masalah-masalah di dunia nyata. *Problem Based Learning* (PBL) menyiapkan peserta didik untuk berpikir kritis dan analitis serta mampu mendapatkan dan menggunakan secara tepat sumber – sumber pembelajaran.

*Problem Based Learning (PBL)* dapat didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang titik awal pembelajaran berdasarkan masalah dalam kehidupan nyata, kemudian dengan masalah tersebut peserta didik dirangsang untuk menyelesaikan masalah dengan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki sebelumnya, sehingga dari masalah tersebut terbentuk pengetahuan dan pengalaman baru.

b. Karakteristik *Problem Based Learning (PBL)*

*Problem Based Learning (PBL)* memiliki sebelas karakteristik, diantaranya yaitu : 1) mengorientasi peserta didik kepada masalah autentik dan menghindari pembelajaran terisolasi, 2) berpusat pada peserta didik dalam jangka waktu yang lama, 3) menciptakan pembelajaran interdisiplin, 4) menyelidiki masalah autentik yang terintegrasi dengan dunia nyata dan pengalaman praktis, 5) menghasilkan produk atau karya dan memamerkannya, 6) mengajarkan kepada peserta didik untuk menerapkan apa yang mereka pelajari di sekolah dalam kehidupan jangka panjang, 7) pembelajaran terjadi pada kelompok kecil (kooperatif), 8) guru berperan sebagai fasilitator, motivator, dan pembimbing, 9) masalah diformulasikan untuk memfokuskan dan merangsang pembelajaran, 10) masalah adalah kendaraan untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, 11) informasi baru diperoleh melalui belajar mandiri (Istarani, 2014).

c. Tujuan Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*

Tujuan model pembelajaran *Problem Based Learning* yaitu : 1) memfasilitasi peserta didik untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang kritis untuk menyelesaikan masalah yang ditemui, 2) memfasilitasi peserta didik agar secara aktif dan mudah dalam membangun pemahamannya sendiri,

3) mendorong peserta didik untuk membiasakan diri bekerja sama dengan temannya, 4) menambah keterampilan peserta didik dalam pencapaian materi pembelajaran (Kosasih, 2014).

d. Sintaks Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*

Sintaks Model Pembelajaran *Problem Based Learning* yaitu :1) orientasi peserta didik pada masalah, 2) mengorganisasi peserta didik untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. (Arends, 2008).

e. Manfaat Model *Problem Based Learning (PBL)*

Model *Problem Based Learning (PBL)* memiliki enam manfaat, diantaranya yaitu : 1) meningkatkan kecepatan peserta didik dalam pemecahan masalah, 2) peserta didik akan lebih mudah mengingat materi pembelajaran yang telah dipelajari, 3) meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari, 5) membangun kemampuan peserta didik yang relevan dalam dunia praktikum, 6) meningkatkan kecakapan serta memotivasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Amir, 2009).

f. Kelebihan & Kekurangan *Problem Based Learning(PBL)*

Kelebihan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* diantaranya yaitu : 1) peserta didik dilatih untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam keadaan nyata, 2) mempunyai kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar, 3) pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak ada hubungannya tidak perlu dipelajari oleh peserta didik, dalam hal ini mengurangi beban peserta

didik dalam menghafal atau menyimpan informasi, 4) terjadi aktivitas ilmiah pada peserta didik melalui kerja kelompok, 5) peserta didik terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan, baik dari perpustakaan, internal, wawancara, dan observasi, 6) peserta didik memiliki kemampuan menilai kemampuan belajarnya sendiri, 7) peserta didik memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi atau presentasi hasil kerja kelompok, 8) kesulitan belajar peserta didik secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk *peer teaching* (Shoimin, 2016).

Kekurangan dari Model pembelajaran *Problem Based Learning* diantaranya yaitu : 1) pembelajaran berbasis masalah tidak dapat diterapkan untuk setiap materi pelajaran, ada beberapa bagian guru yang harus berperan aktif dalam menyajikan materi. Dengan demikian pembelajaran berbasis masalah ini lebih cocok untuk pembelajaran yang menuntut kemampuan tertentu yang kaitannya dengan pemecahan masalah, 2) kelas yang memiliki tingkat keberagaman peserta didik yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas (Shoimin, 2016).

#### **4. Kemampuan Berpikir Kritis**

##### **a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis**

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan menggunakan logika disertai dengan penilaian kebenaran berdasarkan pola pikir tertentu untuk memperoleh suatu wawasan atau pengetahuan (Susanto, 2015). Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu strategi kognitif dalam pemecahan masalah yang lebih kompleks dan menuntut pola yang lebih tinggi (Surya, 2015). Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan dalam memberikan jawaban sebagai sebuah keputusan berdasarkan bukti yang ditemukan dari suatu kejadian yang bersifat reflektif, produktif, dan evaluatif

(Haryanti, 2017). Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang reflektif, logis, dan berfokus untuk mengambil keputusan yang dapat dipercaya (Hidayanti, 2016).

Berdasarkan penjabaran dari para ahli tersebut dapat diartikan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dibangun pada peserta didik agar menjadi suatu karakter yang dapat digunakan dalam memecahkan segala masalah dengan cara menganalisis, mensintesis, memecahkan masalah, mengevaluasi setiap informasi yang diterima kemudian menyimpulkan dengan sistematis

b. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator kemampuan berpikir kritis diantaranya yaitu : 1) interpretasi, untuk memaknai suatu hal dan juga poin penting dari suatu keadaan, sumber, kejadian, penskoran, kesepakatan, kepercayaan, ketentuan, tahapan, yaitu yang dibuktikan dengan kemampuan mengkategorikan, mencari poin penting dari sebuah makna, dan menjelaskan makna akan suatu hal, 2) analisis, untuk mengidentifikasi hubungan inferensial yang dimaksudkan antara pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, atau bentuk representasi lainnya yang dimaksudkan untuk mengekspresikan kepercayaan, penilaian, pengalaman, alasan, informasi, atau pendapat, yaitu dibuktikan dengan kemampuan mengusulkan ide, mengajukan pendapat, mengajukan alasan dan klaim, 3) inferensi, untuk mengidentifikasi dan mengamankan elemen yang diperlukan untuk menarik kesimpulan yang masuk akal; untuk membentuk dugaan dan hipotesis; untuk mempertimbangkan informasi yang relevan dan untuk mengurangi konsekuensi yang membuat rancu dari data, pernyataan, prinsip, bukti, penilaian, kepercayaan, pendapat, konsep, deskripsi, pertanyaan, atau



bentuk representasi lainnya, yaitu dibuktikan dengan kemampuan menanyakan bukti, alternatif dugaan, menarik kesimpulan yang sah secara logis atau dibenarkan, 4) evaluasi, untuk menilai tingkat kepercayaan dan kelogisan dari suatu hal bisa berupa suatu pengalaman, kondisi, penskoran atau argumen, yaitu dibuktikan dengan kemampuan nilai kredibilitas klaim, nilai kualitas argumen yang dibuat menggunakan penalaran induktif atau deduktif, 5) penjelasan, untuk menyatakan dan membenarkan alasan dengan pertimbangan, secara konsep, metodologi, kriteria, dan konteks yang menjadi dasar hasil seseorang dan untuk menyajikan alasan seseorang dalam bentuk argumen yang meyakinkan, yaitu dibuktikan dengan kemampuan menyatakan hasil, justifikasi prosedur, dan argumen yang kekinian, 6) pencocokan, kesadaran diri untuk memantau aktivitas berpikir seseorang, unsur- unsur yang digunakan dalam aktivitas itu, dan kekurangan dari hasil, terutama dengan menerapkan keterampilan dalam analisis, dan evaluasi terhadap penilaian inferensial seseorang dengan mempertanyakan, mengkonfirmasi, memvalidasi, atau mengoreksi salah satu alasan hasil seseorang, yaitu dengan kemampuan monitor diri, mengoreksi diri (Facione, 2015).

##### **5. Kajian Materi Gerak Melingkar**

Gerak melingkar merupakan gerak suatu benda dalam suatu lintasan melingkar dengan kecepatan tertentu. Contoh gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari, antara lain: gerak ujung baling-baling kipas angin, gerak mobil di tikungan jalan dan gerak bumi mengelilingi matahari. Gerak Melingkar Beraturan merupakan gerak melingkar yang besar kecepatan sudutnya tetap terhadap waktu atau percepatannya sudutnya sama dengan nol. Jika kecepatan linearnya tetap

maka kecepatan sudutnya (besar dan arah) juga bernilai tetap. Beberapa besaran fisika dalam gerak melingkar diantaranya yaitu :

a. Periode dan Frekuensi

Periode adalah waktu yang diperlukan suatu benda untuk melakukan satu putaran. Sedangkan frekuensi adalah jumlah putaran yang dilakukan benda dalam satuan waktu. Adapun persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut :

$$f = \frac{n}{t} \quad (2.1)$$

$$T = \frac{t}{n} \quad (2.2)$$

Adapun hubungan antara frekuensi dan periode adalah sebagai berikut :

$$f = \frac{1}{T} \quad (2.3)$$

$$T = \frac{1}{f} \quad (2.4)$$

Keterangan :

f = frekuensi (Hz)

n = jumlah putaran

t = waktu yang diperlukan untuk berputar (s)

T = periode (s)

b. Perpindahan sudut

Perpindahan sudut ( $\Delta\theta$ ) adalah sudut yang disapu oleh sebuah garis radial mulai dari posisi awal garis  $\theta$  hingga posisi akhir garis  $\theta$ . Tentu saja,

$\Delta\theta = \theta - \theta_0$ . Arah perpindahan sudut adalah sebagai berikut.

1.  $\Delta\theta > 0$  untuk putaran berlawanan arah jarum jam.
2.  $\Delta\theta < 0$  untuk putaran searah jarum jam.

Satuan SI untuk  $\Delta\theta$  adalah *radian*.

c. Kecepatan Linear (Kecepatan tangensial)

Benda melakukan gerak melingkar beraturan dengan arah gerak berlawanan arah jarum jam dan berawal dari titik A. Selang waktu yang dibutuhkan benda untuk menempuh satu putaran adalah  $T$ . Pada satu putaran, benda telah menempuh lintasan linear sepanjang satu keliling lingkaran  $2\pi r$ , dengan  $r$  adalah jarak benda dengan pusat lingkaran (O) atau jari-jari lingkaran. Kecepatan linear ( $v$ ) merupakan hasil bagi panjang lintasan linear yang ditempuh benda dengan selang waktu tempuhnya. Persamaan untuk kecepatan linear dapat dituliskan sebagai berikut :

$$v = \frac{s}{T} \quad (2.5)$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} \quad (2.6)$$

$$v = 2\pi r f \quad (2.7)$$

Keterangan :

$s$  : jarak tempuh (m)

$v$  : Kecepatan linear (m/s)

$T$  : Periode (s)

$f$  : frekuensi (Hz)

d. Kecepatan sudut ( Kecepatan Angular)

Dalam selang waktu  $\Delta t$ , benda telah menempuh lintasan sepanjang busur AB, dan sudut sebesar  $\Delta\theta$ . Oleh karena itu, kecepatan sudut merupakan besar sudut yang ditempuh tiap satu satuan waktu. Satuan kecepatan sudut adalah rad/s. Selain itu, satuan lain yang sering digunakan untuk menentukan kecepatan pada sebuah mesin adalah rpm (rotasi per menit). Persamaan untuk kecepatan sudut dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad (2.8)$$

$$\omega = 2\pi f \quad (2.9)$$

Keterangan :

$\omega$  : Kecepatan sudut (rad/s)

$2\pi$  : Satu putaran lingkaran

$v$  : Kecepatan linear (m/s)

$T$  : Periode (sekon)

$f$  : frekuensi (Hertz atau Hz)

e. Percepatan sudut

Benda yang bergerak melingkar memiliki kecepatan sudut  $\omega$ , apabila kecepatan sudut semakin semakin besar maka benda akan mengalami percepatan sudut ( $\alpha$ ). Sehingga percepatan sudut didefinisikan sebagai perubahan kecepatan sudut tiap satuan waktu. Persamaan untuk percepatan sudut dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \quad (2.10)$$

$$\alpha = \frac{\omega_1 - \omega_2}{t_2 - t_1} \quad (2.11)$$

Keterangan :

$\alpha$  : percepatan sudut ( $rad/s^2$ )

$\omega$  : kecepatan sudut ( $rad/s$ )

$t$  : selang waktu (s)

Besar kecepatan linear pada gerak melingkar beraturan adalah nol. Namun, arah kecepatan linear berubah setiap waktu. Perubahan arah ini menyebabkan adanya selisih kecepatan linear. Selisih kecepatan dalam selang waktu tertentu selalu menuju pusat lingkaran. Selisih atau perubahan arah kecepatan linear pada selang waktu tertentu menyebabkan adanya percepatan yang arahnya selalu menuju pusat lingkaran yang disebut dengan *percepatan sentripetal* ( $a_s$ )

$$a_s = \frac{v^2}{r} \text{ dengan } v = \omega \cdot r \quad (2.12)$$

$$a_s = \omega^2 \cdot r \text{ karena } \omega = \frac{2\pi}{T} \quad (2.13)$$

$$\text{Maka } a_s = \frac{4\pi^2 r}{T^2} \quad (2.14)$$

Keterangan :

v : Kecepatan linear (m/s)

T : Periode ( s)

f : Frekuensi (Hz)

$\alpha$ : Kecepatan sudut ( $\text{rad/s}^2$ )

$\omega$  : Kecepatan sudut ( $\text{rad/s}$ )

$a_s$ : Percepatan sentripetal ( $\text{m/s}^2$ )

f. Percepatan tangensial

Percepatan tangensial adalah perubahan kecepatan tangensial dalam selang waktu tertentu dimana arah percepatan tangensial selalu menyinggung lintasan putarnya. Jika percepatan tangensial searah dengan kecepatan tangensial maka benda mengalami percepatan begitupun sebaliknya, jika berlawanan arah maka benda mengalami perlambatan. Persamaan untuk percepatan tangensial adalah sebagai berikut. adalah sebagai berikut :

$$a_t = \frac{v - v_0}{\Delta t} \quad (2.15)$$

$$a_t = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (2.16)$$

$$a_t = \alpha \cdot R \quad (2.17)$$

Keterangan:

$a_t$  = Percepatan tangensial ( $\text{m/s}^2$ )

v = Kecepatan tangensial pada saat t (m/s)

$V_0$  = Kecepatan tangensial awal (m/s)

$\Delta v$  = Perubahan kecepatan tangensial (m/s)

$\Delta t$  = Selang waktu (s)

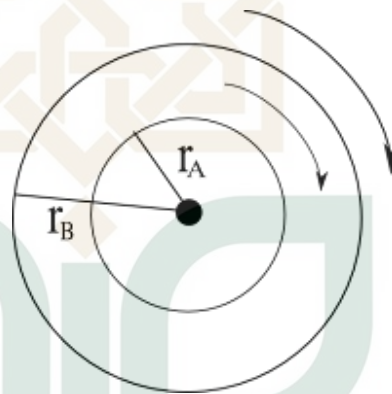
$\alpha$  = Percepatan sudut (rad/s<sup>2</sup>)

$R$  = Jari-jari lintasan (m)

g. Hubungan roda-roda dalam gerak melingkar

Gerak melingkar umumnya dapat dianalogikan sebagai gerak roda pada motor, roda sepeda, atau sistem dir pada mesin. Dalam gerak melingkar, roda-roda tersebut dapat saling dihibungkan satu sama lain. Pada dasarnya terdapat tiga jenis hubungan roda-roda dalam gerak melingkar, diantaranya yaitu sebagai berikut :

1. Sepusat/seporos



Gambar 2.1 Hubungan roda sepusat

Sumber : dokterfisika.blogspot.com

Pada jenis roda seporos, arah putar roda A searah dengan arah putar roda B. Kecepatan sudut roda A sama dengan kecepatan sudut roda B. Secara sistematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\omega_A = \omega_B \quad (2.18)$$

$$\frac{V_A}{R_A} = \frac{V_B}{R_B} \quad (2.19)$$

Keterangan:

$\omega_A$  = kecepatan sudut roda A (rad/s)

$\omega_B$  = kecepatan sudut roda B (rad/s)

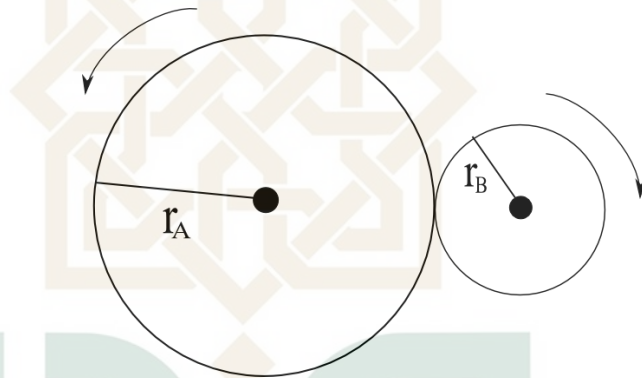
$V_A$  = kecepatan linear roda A (m/s)

$V_B$  = kecepatan linear roda B (m/s)

$R_A$  = jari-jari roda A (m)

$R_B$  = jari-jari roda B (m)

## 2. Bersinggungan



**Gambar 2.2 Hubungan roda bersinggungan**

Sumber : dokterfisika.blogspot.com

Pada hubungan roda yang bersinggungan, arah putar roda A berlawanan dengan arah putar roda B. Kecepatan linear roda A sama dengan kecepatan linear roda B. Secara sistematis, persamaan pada hubungan roda bersinggungan adalah sebagai berikut :

$$V_A = V_B \quad (2.20)$$

$$\omega_A R_A = \omega_B R_B \quad (2.21)$$

Keterangan:

$\omega_A$  = kecepatan sudut roda A (rad/s)

$\omega_B$  = kecepatan sudut roda B (rad/s)

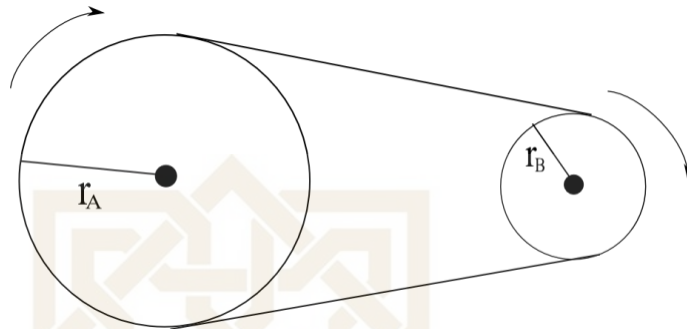
$V_A$  = kecepatan linear roda A (m/s)

$V_B$  = kecepatan linear roda B (m/s)

$R_A$  = jari-jari roda A (m)

$R_B$  = jari-jari roda B (m)

### 3. Terhubung dengan tali/rantai



**Gambar 2.3 Hubungan roda terhubung dengan tali**

Sumber : dokterfisika.blogspot.com

Pada hubungan roda dengan tali atau rantai, arah putar roda A searah dengan roda B. Kelajuan linear roda A sama dengan kelajuan linear roda B. Secara sistematis, persamaan pada hubungan roda yang terhubung dengan tali/rantai adalah sebagai berikut ini

$$V_A = V_B \quad (2.22)$$

$$\omega_A R_A = \omega_B R_B \quad (2.23)$$

Keterangan:

$\omega_A$  = kecepatan sudut roda A (rad/s)

$\omega_B$  = kecepatan sudut roda B (rad/s)

$V_A$  = kecepatan linear roda A (m/s)

$V_B$  = kecepatan linear roda B (m/s)

$R_A$  = jari-jari roda A (m)

$R_B$  = jari-jari roda B (m)



## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian yang relevan pada penelitian ini diantaranya yaitu, peneliti yang dilakukan oleh Astuti, Danial, dan Anwar (2018) berupa “Pengembangan LKPD berbasis *PBL (Problem Based Learning)* untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kesetimbangan kimia”. Penelitian tersebut menyatakan bahwa LKPD berbasis PBL dikatakan praktis dan efektif, karena pada uji kepraktisan yang berhubungan dengan : (1) keterlaksanaan LKPD, menunjukkan seluruh aspek dalam pembelajaran berada pada kategori terlaksana seluruhnya, (2) guru memberikan respon yang positif terhadap LKPD yang digunakan, dan (3) kesesuaian aktivitas guru dengan model pembelajaran berbasis masalah berada pada batas interval toleransi. LKPD ini juga memenuhi kriteria keefektifan, dengan hasil : (1) aktivitas peserta didik berada pada batas interval toleransi, (2) keterampilan berpikir kritis mengalami peningkatan dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,824 yang termasuk dalam kategori tinggi, dan (3) peserta didik memberikan respon yang positif terhadap LKPD berbasis PBL.

Selanjutnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Maulidar (2019) berupa “Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada Materi Laju Reaksi di SMA N 1 Simpang Kiri”. Hasil penelitian pengembangan tersebut yaitu : 1) LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* yang dikembangkan layak digunakan di SMA N 1 Simpang Kiri, Hal ini dapat dilihat dari presentase rata-rata yang diperoleh dari validator yaitu sebesar 82% dengan kriteria sangat layak, 2) respon guru terhadap LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* adalah positif sehingga LKPD layak digunakan, respon guru terhadap LKPD dengan presentase skor yang diperoleh adalah 74,33% dengan kriteria sangat tertarik (ST), dan 20,49% dengan kriteria tertarik (T), dan 2,56% dengan kriteria kurang tertarik (KT), 3) respon peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)*

adalah positif sehingga LKPD layak digunakan dalam proses pembelajaran, persentase respon peserta didik terhadap LKPD PBL yaitu 73,46 % dengan kriteria sangat tertarik (ST), 25,38% dengan kriteria tertarik (T), dan 1,15% dengan kriteria kurang tertarik (KT).

Selanjutnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Herdiansyah (2018) berupa “Pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis”. Penelitian ini menyajikan materi pokok peluang kelas X SMA. Hasil penelitian dari pengembangan tersebut menyatakan bahwa pembelajaran berbasis model *Problem Based Learning (PBL)* memberikan kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak menggunakan LKPD berbasis model *Problem Based Learning (PBL)*.

Persamaan ketiga penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan yaitu hasil pengembangannya berupa LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)*. Adapun perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan yaitu materi yang disajikan berbeda, kemudian tujuan penelitiannya pun berbeda. Pada penelitian ini untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, sedangkan pada penelitian yang dilakukan hanya untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis.

Selanjutnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Islamiah, Rahayu, dan Verawati (2018) berupa “Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan LKS Terhadap kemampuan berpikir kritis Fisika”. Penelitian tersebut menyatakan bahwa hasil penelitian yang dilakukan, analisis data, dan uji hipotesis padataraf signifikansi 5 % dan pembahasannya dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* berbantuan LKS sangat efektif terhadap kemampuan berpikir kritis fisika SMAN 1 lingsar. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan model pembelajaran *Problem*

*Based Learning (PBL)* dan berbasis kemampuan berpikir kritis. Adapun perbedaannya yaitu tujuannya berbeda, penelitian ini untuk mengetahui efektifitas model pembelajaran *Problem Based Learning*, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan tidak sampai uji efektivitas. Kemudian penelitian ini berbantuan LKS. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan mengembangkan LKPD.

Selanjutnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Putri dan Djamas (2017) berupa “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis dalam *Problem Based Learning* “. Perangkat pembelajarannya dapat berupa LKPD, LKS, dan RPP. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa Hasil validitas perangkat pembelajaran 91,92 % pada tahap uji pakar dengan kategori sangat valid, hasil kepraktisan 97,97 % dengan kategori sangat praktis, hasil keefektifan 83,3 dengan kriteria sangat efektif. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* dan berbasis kemampuan berpikir kritis. Adapun perbedaannya yaitu, produk yang dihasilkan berupa LKPD, LKS, dan RPP, sedangkan pada penelitian yang dilakukan hanya menghasilkan LKPD.

### C. Kerangka Berpikir

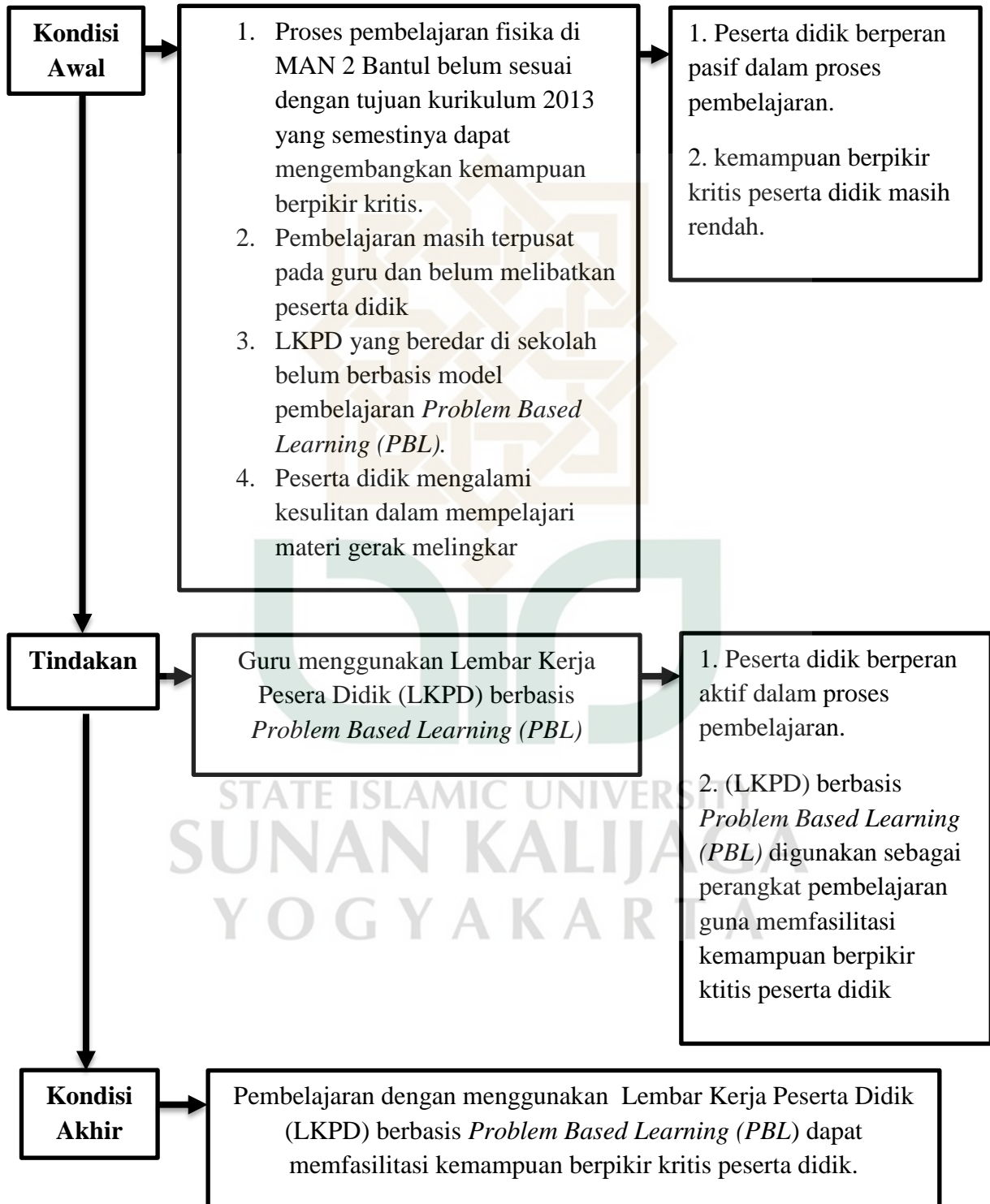
Fisika merupakan ilmu yang ruang lingkup pembelajarannya terbatas pada hal-hal yang terjangkau oleh pengamatan manusia yang sangat erat kaitannya dengan fenomena- fenomena alam dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam implementasi kurikulum 2013, pembelajaran fisika semestinya dapat menciptakan kondisi dimana peserta didik dapat mengembangkan secara optimal keterampilan berpikirnya. Berdasarkan analisis permasalahan yang dilakukan dengan cara observasi di kelas ditemukan bahwa 85,71 % peserta didik masih memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan kurangnya respon peserta didik

dan kecenderungan menghafal daripada memahami konsep, peserta didik juga cenderung pasif selama proses pembelajaran fisika berlangsung. Selain itu, penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah pembelajaran yang masih berpusat pada guru.

Sejalan dengan hal tersebut, diketahui bahwa salah satu tugas guru dalam pembelajaran adalah memfasilitasi peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga dapat memiliki kemampuan berpikir kritis. Guru harus menyampaikan materi pelajaran secara sederhana, mudah dipahami, dan dapat membantu peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan. Salah satu perangkat pembelajaran yang dapat digunakan dalam membantu peserta didik dalam proses pembelajaran adalah LKPD. LKPD dapat memudahkan guru dalam membimbing dan memberikan instruksi kepada peserta didik. Akan tetapi tidak semua LKPD yang digunakan dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kritis. Faktor lain yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kritis adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat. Salah satu model pembelajaran yang tepat untuk memperoleh informasi, melibatkan peserta didik, dan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis adalah model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*.

Adapun materi yang akan disampaikan dalam LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* ini adalah materi gerak melingkar. Hal tersebut karena sebagian besar peserta didik menganggap bahwa materi gerak melingkar sulit untuk dipahami dan diaplikasikan. Hal ini dibuktikan dengan hasil survey di kelas X MIPA 3 MAN 2 Bantul yang menyatakan bahwa 80 % peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi gerak melingkar.

Dengan demikian dengan adanya LKPD berbasis *Problem Based Learning* (*PBL*) pada materi gerak melingkar dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Adapun penjelasan secara ringkas, dapat dilihat pada skema berikut :



Gambar 2.4 Skema Kerangka Berpikir

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Penelitian ini menghasilkan LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA/MA pada materi gerak melingkar.
2. Kualitas LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* yang dikembangkan memiliki kualitas Sangat Baik (SB). Hal ini berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli media, dan guru fisika diperoleh kualitas LKPD Sangat Baik (SB) dengan rerata skor 3,56 dari penilai ahli materi, 3,66 dari penilai ahli media , dan 3,45 dari guru fisika.
3. Respon peserta didik terhadap LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* yang dikembangkan pada uji coba terbatas dan uji coba luas masuk dalam kriteria Setuju (S). Hal ini berdasarkan hasil dari rerata skor yang masuk dalam kriteria Setuju (S) yaitu, 0,93 pada uji coba terbatas dan 0,90 pada uji coba luas.
4. Keterlaksanaan dari LKPD berbasis *Problem Based Learning (PBL)* yang dikembangkan masuk dalam kriteria Sangat Baik. Hal ini berdasarkan rerata skor keseluruhan diperoleh 3,67. Pada aspek interpretasi diperoleh rerata skor 4,00 dengan kriteria Sangat Baik (SB). Pada aspek analisis diperoleh rerata skor 3,67 dengan kriteria Sangat Baik (SB). Pada aspek evaluasi diperoleh rerata skor 3,33 dengan kriteria Sangat Baik (SB). Adapun pada aspek inferensi diperoleh rerata skor 3,33 dengan kriteria Sangat Baik (SB).

## **B. Saran**

### **1. Saran Pemanfaatan LKPD**

Peneliti berharap agar LKPD yang dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu perangkat pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya.

### **2. Saran Pengembangan LKPD**

Penelitian pengembangan ini terbatas sampai pada tahap *develop* (pengembangan) dengan uji coba terbatas dan uji coba luas. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu ke tahap *disseminate* (Penyebaran) dan uji keefektifan LKPD agar diperoleh produk yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, H. R. (1996). *Telaah Kurikulum Fisika SMU*. Surabaya: University Press IKIP Surabaya.
- Alwasilah, A. C. (2008). *Pokoknya Kualitatif : Dasar - dasar Merancang dan Melakukan Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Pustaka Jaya.
- Amir, M. (2009). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Media Group.
- Arends. (1997). *Classrrom Instructional Management*. New York: The Mc. Graw -Hill Company.
- Arends. (2008). *Learning to Teaching*. Terjemahan oleh Helly P.S dan Sri Mulyantini S. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Armis. (2016). *Pengembangan Program Pembelajaran Matematika*. Pekanbaru : MIPA FKIP Universitas Riau.
- Arsyad, A. (2011). *Media pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Darmodjo, H. j. (1992). *Pendidikan IPA II*. Jakarta : Depdikbud.
- Daryanto. (2014). *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2003). *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum 2006 : Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. (2008). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Facione. (2015). *Critical Thinking : What it is and why it counts. Insight asesment*, 1-23.
- Fisher, A. (2008). *Berpikir Kritis*. Jakara: Erlangga.



- Hadi, S. &. (2019). TIMSS Indonesia (Trends in Internasional Mathematics and Science Study). *In Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers*.
- Hanum, S. A. (2021). Analisis *Effect-Size* Pengaruh Bahan Ajar Fisika dan IPA Terpadu terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 7(2), 144-153.
- Haryanti, Y. (2017). Model Problem Based Learning Membangun Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), 57-63.
- Herdiansyah, K. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Ekspone*, 25-33.
- Hidayanti, A. &. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas IX pada Materi Kesebangunan. *Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP I) Universitas Muhammadiyah Surakarta*, hal. 276-285.
- Hong, J. C. (2007). The Comparison of Problem Based Learning (PmBL) Model and Project Based Learning (PtBL) Model. *International Conference on Engineering Education*, 4.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan Pembelajaran Saintifik dan Konstektual dalam Pembelajaran Abad 21*. Ciawi-Bogor: Ghalia Indonesia.
- Irmayanti. (2015). *Pengaruh Penilaian Portofolio dalam Model Pembelajaran Advanced Organizer dan Kemampuan Awal terhadap Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Kimia Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 12*. Makasaar : Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Makassar
- Islamiah, F. (2017). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan LKS Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Fisika peserta didik SMAN 1 Lingsar Tahun Ajaran 2016/2017. *Lensa Jurnal Kependidikan Fisika*, 6(1), 29-36.
- Istarani. (2011). *Pembelajaran Inovatif Referensi Guru dalam Menentukan Model Pembelajaran*. Medan : media Persada.
- Jhonson, A. (2014). *Practical Communication Skill*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

- Josephine, E. N. (2020). *Modul Fisika Kelas X Materi Gerak melingkar*. Surabaya: kemendikbud.
- Kemble. (1966). *Physical Science, its structure, and Development*. Messachusetts: The M.I.T Press.
- Kosasih. (2014). *Strategi Belajar dan Pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya.
- Kurnianto, F. (2018). Pengembangan Modul IPA Berbasis Kearifan Lokal untuk Peserta Didik Kelas VII di SMP N 1 Jetis Bantul.
- Mamik. (2015). *Metode Kualitatif*. Sidoarjo: Zifatama Publisher.
- Mulyatiningsih, E. (2012). *Metodologi penelitian Terapan*. Yogyakarta: alfabeta.
- Mundilarto. (2002). *kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Jurusan pendidikan Fisika FMIPA UNY.
- Mundilarto. (2010). *Inquiry Based Learning dan pengembangan perangkat pembelajarannya*. Yogyakarta.
- Mundilarto. (2012). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: UNY Press.
- Nurdin, A. &. (2016). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Depok: PT. Rajagrafindo Persada.
- Nurhadi. (2004). *Pembelajaran Konstektual dan Penerapannya dalam KBK*. Malang: UM Press.
- Depdikbud. (2014). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 59 Tahun 2014 tentang kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah
- Depdikbud. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah .
- Prastowo. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif, Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prastowo. (2014). *Panduan Penyusunan LKPD*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prastowo. (2015). *Panduan Kraetif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

- Pujianto, R. S. (2016). *Buku Fisika untuk SMA/MA kelas X*. Klaten: Intan Pariwara.
- Putranta, H., & Kuswanto, H. (2018). Improving students' critical thinking ability using problem based learning (PBL) learning model based on PhET simulation. *SAR Journal*, 1(3), 77-87.
- Putri, S. D. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis keterampilan berpikir kritis dalam problem-based learning. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 125.
- Purwanto, J., & Winarti (2016). Profil Pembelajaran Fisika dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah se-DIY. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(1), 8-18.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Riduwan. (2011). *Pengantar Statistik untuk Penelitian : Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya. (2006). *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Shoimin. (2016). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Shoimin. (2017). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sianturi, A. S. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMPN 5 Sumbul. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 29-42.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhadi. (2007). *Petunjuk Perangkat pembelajaran*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Surya, M. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Susanto. (2015). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Susilowati, d. (2017). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah Negeri di Kabupaten Magetan. *Prosiding Semina Nasional Pendidikan Sains*, 223-229.
- Suyitno, A. (1997). *Dasar Dasar Proses Pembelajaran matematika I*. Semarang: Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Unnes.
- Tan, O. -s. (2009). *Problem Based Learning and Creativity*. Singapore: Thomson Learning.
- Thiagarajan, S. et. al (1974). *Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children : A Source Book*. Minnesota: University Of Minnesota.
- Trianto. (2007). *Model Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Trianto. (2011). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Wahyuni. (2018). *Pengembangan Modul Praktikum Mata Kuliah Kimia Dasar pada Materi Laju Reaksi di Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN*. Thesis Magister. UIN Ar Raniry. Banda Aceh.
- Wartono. (2003). *Strategi Belajar Mengajar Fisika*. Malang : JICA
- Widoyoko. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wulandari, B., & Surjono, H. D. (2013). Pengaruh Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari motivasi Belajar PLC di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi* , 3(2) : 1-10