

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS INKUIRI
TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
METAKOGNISI SISWA PADA MATERI GERAK
HARMONIK SEDERHANA**

TESIS

Oleh

RUDI ASWADI



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS INKUIRI
TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
METAKOGNISI SISWA PADA MATERI GERAK
HARMONIK SEDERHANA**

Oleh

RUDI ASWADI

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN**

Pada

**Program Pascasarjana Magister Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Lampung**



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN METAKOGNISI SISWA PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA

Oleh

RUDI ASWADI

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan lembar kerja siswa (LKS) berbasis inkuiri terbimbing pada materi gerak harmonik untuk meningkatkan kemampuan metakognisi. Penelitian ini menggunakan desain penelitian pengembangan model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan & Sammel (1974). Subjek penelitian pengembangan ini adalah LKS berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan metakognisi pada materi gerak harmonik sederhana. Subjek uji coba lapangan adalah guru fisika dan siswa di SMA Negeri 1 Tumijajar. Produk LKS hasil pengembangan telah divalidasi oleh ahli. Validasi ahli konstruksi, ahli materi dan ahli media masing-masing memberikan skor rata-rata 3,89; 3,85; dan 3,69, semuanya memberikan penilaian sangat baik atau sangat valid. Adapun skor rata-rata respon guru dan siswa terhadap produk LKS adalah 3,24 dan 2,91 (kriteria membantu). Untuk respon guru dan siswa terhadap pembelajaran menggunakan produk LKS, diperoleh skor rata-rata 3,35 dan 3,33, semuanya masuk dalam kategori sangat membantu. Karakteristik produk LKS yang dihasilkan adalah: (1) kegiatan LKS disusun sesuai dengan tahapan inkuiri terbimbing; (2) LKS disusun untuk meningkatkan metakognisi siswa, berupa pengetahuan metakognisi

(deklarasi, prosedural, dan kondisional) dan keterampilan metakognisi (memprediksi, merencanakan, memonitor dan mengevaluasi); (3) Struktur LKS terdiri dari 3 bagian, yaitu pendahuluan, isi dan penutup. LKS terbukti efektif meningkatkan kemampuan metakognisi pada materi gerak harmonik sederhana. Hal ini ditunjukkan dengan: (1) Hasil postes kemampuan metakognisi kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, dengan rata-rata kemampuan metakognisi adalah 75,58 dan 50,22; (2) Uji beda rata-rata postes kemampuan metakognisi kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan dengan nilai sig.0.00; (3) Perhitungan *effect size* sebesar 0,90 (kategori *large*); dan (4) Rata-rata n-gain kelas eksperimen adalah sebesar 0,69, lebih besar dari pada rata-rata n-gain kelas kontrol sebesar 0,37. Berdasarkan data-data perhitungan yang diperoleh tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa produk LKS berbasis inkuiri terbimbing efektif meningkatkan kemampuan metakognisi siswa pada materi gerak harmonik sederhana.

Kata kunci : LKS, inkuiri terbimbing, kemampuan metakognisi, gerak harmonik

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF STUDENTS WORKSHEET BASED ON GUIDED INQUIRY TO IMPROVING STUDENTS METAKOGNITION IN THE SUBJECT OF HARMONIC MOTION

By

RUDI ASWADI

This study aims to develop students worksheet (SW) based on guided inquiry in the subject of harmonic motion to improve metacognition ability. This research uses research design and development of 4D model proposed by Thiagarajan & Sammel (1974). The subject of this research is SW based on guided inquiry to improve metacognition ability in the subject harmonic motion. The subject of field trials are physics teacher and student in SMA Negeri 1 Tumijajar. SW product of development has been validated by expert. Expert construction validation, content expert and media expert, each giving an average score of 3.89; 3.85; and 3.69, all of them provide excellent or very valid judgment. The average score of teacher and student response to SW products are 3.24 and 2.91 (helpful criteria). Teacher and student responses to learning using SW products, obtained an average score of 3.35 and 3.33, all included in the category of great help. Characteristics of SW were: (1) Activities using SW arranged in accordance with the stages of guided inquiry; (2) SW is to enhance students metacognition ability, in metacognition knowledge (declarations, procedural, and conditional) and metacognition skills (predicting, planning, monitoring and evaluating); (3) SW

structure consists of 3 parts, namely introduction, content and cover. SW proved to be effective in increasing metacognition ability on harmonic motion subject.

Indicated by: (1) The result of metacognition ability posttest obtained by experiment class is higher than control class, with average metacognition ability is 75,58 and 50,22; (2) The mean difference test of the posttest value also shows significant difference with the value of sig.0.00; (3) Effect size calculation obtained 0,90 (large category); and (4) The average n-gain of the experimental class is 0.69, greater than the control n-gain average of 0.37. Based on the calculation data obtained, we conclude that the SW based on guided inquiry is effective to improve metacognition ability in harmonic motion subject.

Keywords : SW, guided inquiry, metacognition ability, harmonic motion

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA
BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN METAKOGNISI
SISWA PADA MATERI GERAK HARMONIK
SEDERHANA**

Nama Mahasiswa : **Rudi Aswadi**

No. Pokok Mahasiswa : 1423022036

Program Studi : Magister Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Pembimbing I

Dr. Noor Fadiawati, M.Si.
NIP 19660824 199111 2 001

Pembimbing II

Dr. Abdurrahman, M.Si.
NIP 19681210 199303 1 002

Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Fisika

Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.
NIP 19600821 198503 1 004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Noor Fadiawati, M.Si.**

Sekretaris : **Dr. Abdurrahman, M.Si.**

Penguji Anggota : I. **Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**

II. **Dr. Kartini Herlina, M.Si.**

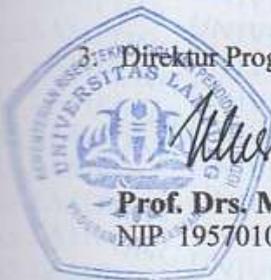
Handwritten signatures of the examiners:
.....
.....
.....
.....

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP. 19590722 198603 1 003

3. Direktur Program Pascasarjana



Prof. Drs. Mustofa, M.A., Ph.D.
NIP. 19570101 198403 1 020

4. Tanggal Lulus Ujian : **25 Mei 2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : RUDI ASWADI

NPM : 1423022036

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis dengan judul "PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN METAKOGNISI SISWA PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA" adalah:

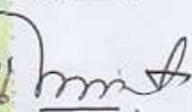
1. karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya tulis lain dengan cara tidak etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau disebut plagiatisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya. Saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Juli 2018

Menyatakan,




Rudi Aswadi
NPM. 1423022036

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kotabumi pada tanggal 04 Juni Juni 1981, sebagai anak keempat dari tujuh bersaudara, pasangan Bapak Suharyadi dan Ibu Saniah.

Penulis mengawali pendidikan formal pada Tahun 1987 di SD N 8 Sragen Jawa Tengah dan lulus pada tahun 1993. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Dayamurni/Tumijajar Tulang Bawang Barat dan lulus pada Tahun 1996. Untuk Sekolah Menengah Atas diselesaikan di SMA Negeri 1 Tumijajar, kabupaten Tulang Bawang Barat dan selesai pada Tahun 1999.

Setelah lulus SMA Pada tahun 1999, penulis terdaftar sebagai mahasiswa pendidikan fisika Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung dan memperoleh gelar sarjana pada Tahun 2005. Pada tahun 2014, penulis melanjutkan kuliah program pascasarjana fisika di Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Saat ini penulis aktif sebagai guru fisika di SMAN 1 Tumijajar.

MOTO

“Ada tiga hal dalam hidup ini yang tak mungkin kembali, waktu, kata-kata, dan kesempatan”

“Manfaatkanlah waktu sebaik mungkin, berhati-hati dalam berkata-kata, dan jangan biarkan kesempatan baik hilang dari hidup ini”

(Rudi Aswadi)

PERSEMBAHAN

Dengan kerendahan hati, teriring doa dan puji syukur kepada Allah SWT, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti dan kasih cintaku yang tulus dan mendalam kepada:

1. Ibu Saniah dan Bapak Suharyadi tercinta yang telah menyayangiku dan senantiasa berdo'a untuk keberhasilanku.
2. Istri Risa Kristia Rahayu dan anak-anakku tersayang Aisyah Shofa Azizah, Annida Shofiah Putri, dan Khalisa Faida Azmi yang selalu memberikan doa dan semangatnya untuk keberhasilanku.
3. Semua sahabat yang selalu memberikan semangat dan do'a.
4. Para pendidik yang kuhormati.
5. Almamater tercinta.

SANWACANA

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT, karena kasih sayang dan rahmat-Nya tesis ini dapat terselesaikan. Tesis dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan mmetakognisi Siswa pada Materi Gerak Harmonik sederhana” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Drs. Mustofa M.A., Ph.D. selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lampung.
4. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika, sekaligus sebagai dosen pembahas, atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik kepada penulis dalam proses penyelesaian tesis ini
5. Ibu Dr. Noor Fadiawati, M.Si., selaku Pembimbing I, atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik selama proses penyelesaian tesis ini.

6. Bapak Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku dosen Pembimbing II. Terimakasih atas masukan, saran dan kritik selama proses penyelesaian tesis ini.
7. Ibu Dr. Kartini Herlina, M.Si., selaku dosen penguji, atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik selama proses penyelesaian tesis ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Magister Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA.
9. Rekan-rekan mahasiswa pascasarjana pendidikan Fisika 2014 semester genap.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga tesis yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Amin

Bandar Lampung, Juli 2018

Penulis,

Rudi Aswadi

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	9
E. Ruang Lingkup Penelitian	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
A. Teori Belajar	11
B. Metakognitif.....	13
1. Komponen-komponen metakognisi.....	15
2. Strategi meningkatkan kemampuan metakognisi	19
C. Tinjauan Inkuiri Terbimbing	33
D. Penggunaan Media LKS	38

E. Penelitian yang Relevan.....	43
F. Materi Gerak Harmonik Sederhana	46
G. Kerangka Berpikir.....	48
III. METODE PENELITIAN	50
A. Desain Pengembangan	50
B. Prosedur Pengembangan	50
1. Tahap pendefinisian (<i>define</i>)	51
2. Tahap perencanaan (<i>design</i>)	53
3. Tahap pengembangan (<i>develop</i>)	53
4. Tahap penyebaran (<i>desseminate</i>)	54
C. Subjek Penelitian	56
D. Alur Penelitian	56
E. Teknik Pengumpulan Data	58
F. Teknik Analisis Data.....	60
G. Pengujian Hipotesis	65
H. Rancangan Produk	68
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	75
A. Hasil Penelitian	75
1. Hasil pada tahap pendefinisian (<i>define</i>)	75
2. Hasil pada tahap perencanaan (<i>design</i>)	79
3. Hasil pada tahap pengembangan (<i>develop</i>)	81
4. Hasil pada tahap penyebaran (<i>desseminate</i>)	98
B. Pembahasan	109
1. Karakteristik LKS	110
2. Efektifitas LKS meningkatkan kemampuan metakognisi	130

3. Respon siswa terhadap produk pengembangan LKS	132
4. Respon guru terhadap produk pengembangan LKS	132
5. Kendala dan faktor pendukung pengembangan LKS	133
6. Kendala dan faktor pendukung penerapan LKS	133
V. KESIMPULAN DAN SARAN	135
A. Kesimpulan	135
B. Saran	136

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tahapan inkuiri pada siswa	35
2. Perilaku guru dan siswa pada pembelajaran inkuiri terbimbing	36
3. Rancangan uji coba produk	55
4. Teknik pengumpulan data	58
5. Kriteria validasi	61
6. Kriteria respon guru	62
7. Kriteria respon siswa.....	63
8. Tafsiran koefisien korelasi <i>product moment</i>	64
9. Klasifikasi dan tafsiran reliabilitas soal	64
10. Kategori N-gain	65
11. Klasifikasi <i>effect size</i>	68
12. Analisis kebutuhan siswa	76
13. Analisis indikator kompetensi materi gerak harmonik sederhana	78
14. Format rancangan awal LKS	80
15. Hasil validasi ahli konstruksi dan isi	93
16. Respon guru	97
17. Respon siswa	98
18. Validitas dan reliabilitas soal pretes dan postes.....	99
19. Hasil uji normalitas nilai pretes	100

20. Hasil uji kesamaan dua rata-rata pretes	101
21. Hasil uji normalitas nilai postes	103
22. Hasil uji beda dua rata-rata postes	104
23. Persentase hasil respon guru dan siswa pada pembelajaran	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sistem Getaran Bandul	47
2. Kerangka Berpikir Model Hipotetik	49
3. Diagram Alur Penelitian	57
4. <i>Cover</i> Luar LKS	81
5. Tampilan Petunjuk Kerja pada LKS	82
6. Contoh Tampilan Penyajian Masalah pada LKS	83
7. Contoh Tampilan Kolom Untuk Mengumpulkan Informasi	84
8. Contoh Rumusan Masalah pada LKS	85
9. Kolom Rumusan Masalah pada LKS	85
10. Kolom Hipotesis Masalah pada LKS	86
11. Variabel Kontrol, Variabel Bebas, dan Variabel Terikat pada LKS	86
12. Contoh Kolom Rencana Eksperimen Siswa pada LKS	87
13. Contoh Kolom Tabel Isian Data Eksperimen Siswa pada LKS	89
14. Contoh Kolom Merumuskan Penjelasan pada LKS	90
15. Kolom Analisis Inkuri pada LKS	91
16. <i>Cover</i> Belakang LKS	92
17. Contoh Tabel Kosong Untuk Perbaikan pada LKS	94
18. Kegiatan Diskusi Untuk Melatih Keterampilan Metakognisi	95
19. LKS Tanpa Tabel Sebelum Revisi	96
20. LKS Sudah Ada Tabel Setelah Revisi	96

21. Grafik Nilai Rata-rata Pretes dan Postes	102
22. Sebaran Nilai Postes	105
23. Sebaran <i>N-gain</i>	106
24. Rata-rata Postes Pada Tiap Komponen Metakognisi	107
25. Kemampuan Siswa Mendefinisikan Istilah	112
26. Kemampuan Siswa Memberikan Contoh Gerak Harmonik	113
27. Kemampuan Siswa Membedakan 2 Besaran Saling Terkait	113
28. Kemampuan Siswa Menentukan Cara Menghitung Jumlah Getaran ..	114
29. Siswa Menghitung Jumlah Getaran dengan Cara yang Berbeda	115
30. Kemampuan Siswa Membuat Prosedur Percobaan Sendiri	116
31. Kemampuan Siswa Mengurutkan Langkah Percobaan	117
32. Siswa Memiliki Pengetahuan Kondisional 1	118
33. Siswa Memiliki Pengetahuan Kondisional 2	119
34. Kemampuan Siswa Membuat Prediksi Dalam Bentuk Grafik	120
35. Kemampuan Siswa Membuat Rumusan Masalah	121
36. Kemampuan Siswa Membuat Hipotesis Sesuai Rumusan Masalah	122
37. Kemampuan Siswa Menentukan Variabel Penyelidikan	123
38. Kemampuan Siswa Menentukan Nilai Variabel Penyelidikan	123
39. Kemampuan Siswa Menentukan Alat dan Bahan	124
40. Kemampuan Siswa Menentukan Cara Kerja	125
41. Kemampuan Siswa Mengidentifikasi “ apa yang diketahui”	126
42. Siswa Membuat Kesalahan Dalam Membuat Grafik	127
43. Kemampuan Siswa Memperbaiki Kesalahan	128
44. Tahapan Evaluasi Pada LKS	129

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis KI dan KD	147
2. Silabus	151
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	166
4. Hasil Analisis Kebutuhan Guru	192
5. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa	195
6. Hasil Angket Validasi Ahli	197
7. Surat Keterangan Validasi	206
8. Hasil Angket Respon Guru	208
9. Hasil Angket Respon Siswa	211
10. Hasil Angket Respon Guru dan Siswa Terhadap Pembelajaran	214
11. Kisi-kisi Soal Pretes dan Postes	216
12. Soal dan Rubrik Soal Pretes-Postes	217
13. Uji Validitas Soal Pretes dan Postes	227
14. Output SPSS Uji Validasi Soal Pretes dan Postes	228
15. Nilai Pretes kelas X IPA 1 dan kelas X IPA 2	229
16. Output SPSS Uji Normalitas Nilai Pretes	230
17. Uji Homogenitas Nilai Pretes	231
18. Uji Kesamaan Dua Rata-rata Nilai Pretes	232
19. Nilai Postes Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	233
20. Uji Normalitas Nilai Postes kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	234
21. Uji Homogenitas Nilai Postes	235
22. Uji Beda Dua Rata-rata Nilai Postes	236
23. Perhitungan <i>Effect Size</i>	237
24. N-gain Kelas Kontrol dan Eksperimen	238
25. Foto-foto Kegiatan Penelitian	240

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kurikulum yang diterapkan sekolah menengah atas (SMA), secara nasional adalah kurikulum 2013. Kurikulum 2013 merupakan penyempurnaan dari kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP). Salah satu kompetensi yang dibidik pada Kurikulum 2013 adalah kompetensi metakognisi siswa. Sebagaimana dalam Permendikbud Nomor 20 Tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah, dinyatakan bahwa untuk dimensi pengetahuan disebutkan kualifikasi kemampuan lulusan diantaranya memiliki pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, metakognitif. Secara umum pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, sudah diberikan oleh guru dalam pembelajaran di kelas, namun aktivitas belajar fisika di SMAN 1 Tumijajar, belum menunjukkan adanya upaya meningkatkan kemampuan metakognisi siswa (Aswadi & Ertikanto, 2015).

Pengetahuan metakognitif merupakan pengetahuan tentang bagaimana memahami kemampuan diri sendiri serta bagaimana menggunakannya dalam berbagai hal. Sebagaimana Permendikbud Nomor 20 Tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan, bahwa pengetahuan metakognitif adalah pengetahuan tentang kekuatan dan kelemahan diri sendiri, serta bagaimana menggunakan pengetahuan tersebut dalam mempelajari pengetahuan teknis, detail, spesifik, kompleks, kontekstual dan kondisional berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya

terkait dengan masyarakat, lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan internasional.

Metakognisi adalah kemampuan kognitif yang dibutuhkan untuk mencapai pembelajaran mendalam dan bermakna, yang dapat dilihat baik dari perspektif individu maupun perspektif sosial (Garrison & Akyol, 2015). Menurut Zepeda *et al.* (2015), pengajaran metakognisi selama masa remaja dapat menghasilkan kemandirian dalam belajar yang lebih baik, periode dimana prestasi dan motivasi siswa pada saat itu sering menurun. Ini menunjukkan bahwa pengetahuan metakognisi dalam pembelajaran di SMA merupakan pengetahuan yang sangat penting untuk dikembangkan.

Kemampuan metakognisi pada siswa sangat penting untuk dikembangkan oleh guru dalam pembelajaran di kelas, karena kemampuan metakognisi mempunyai pengaruh positif dan sangat mendukung keberhasilan suatu pembelajaran. Praktik metakognisi dapat meningkatkan prestasi akademik diseluruh rentang usia (Dignath & Buttner, 2008; Dignath *et al.*, 2008). Sebagaimana Prayitno & Sugiharto (2015), mendapatkan bahwa siswa kelas atas memiliki keterampilan metakognisi lebih tinggi dibanding siswa kelas bawah. Adapun Hoseinzadeh & Shoghi (2013), menemukan bahwa pengetahuan metakognisi yang baik dapat meningkatkan prestasi akademik siswa. Sedangkan Narang & Saini (2013), mendapatkan bahwa komponen metakognisi signifikan berkontribusi terhadap kemampuan akademik anak remaja. Adapun kajian yang dilakukan pada 179 penelitian tentang prestasi belajar, diketahui bahwa metakognisi menduduki peringkat pertama dari 200 faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar (Shen &

Liu, 2011). Sedangkan Wang *et al.*, (1990), bahwa menggunakan pengetahuan metakognisi dalam belajar dapat meningkatkan prestasi akademik sekaligus meningkatkan kemampuan metakognisi.

Berdasarkan survei di SMAN 1 Tumijajar, paradigma yang terjadi dalam pembelajaran fisika adalah bagaimana semua siswa mencapai target ketuntasan materi fisika, sedangkan waktu belajar di dalam kelas terbatas. Kondisi yang demikian, menjadikan kegiatan belajar mengajar didominasi oleh penyampaian materi sebanyak-banyaknya, dan pembelajaran cenderung berpusat pada guru (*teacher-centered*). Pembelajaran yang berpusat pada guru, tidak memberi ruang bagi siswa untuk aktifitas menerapkan, mencoba, menganalisis, menalar, menyaji mengevaluasi, dan tentunya tidak sesuai dengan standar proses belajar yang diamanatkan dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016.

Standar proses pendidikan dasar dan menengah kurikulum 2013, mengarahkan guru untuk menerapkan pembelajaran berbasis penyingkapan atau penelitian. Sebagaimana dinyatakan dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan, bahwa untuk memperkuat pendekatan ilmiah maka perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan atau penyelidikan. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada guru fisika SMAN 1 Tumijajar, diketahui bahwa guru belum sepenuhnya menerapkan pembelajaran berbasis penyelidikan, dan guru belum memiliki bahan ajar yang mendukung pembelajaran berbasis penyelidikan. Oleh karena itu, guru kesulitan untuk menerapkan pembelajaran berbasis penyelidikan sebagaimana diamanatkan dalam standar proses pendidikan dasar dan menengah kurikulum 2013.

Pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian diantaranya adalah pembelajaran inkuiri. Sebagaimana Aslinda et al., (2017), bahwa salah satu pembelajaran dalam kurikulum 2013 yang berpusat pada siswa adalah pembelajaran inkuiri terbimbing. Pembelajaran berbasis inkuiri adalah sebuah konsep pembelajaran yang mendorong guru untuk memungkinkan peserta didik berhubungan dengan situasi otentik, dan untuk mengeksplorasi dan memecahkan masalah yang analog dengan kehidupan nyata (Li & Lim, 2008). Pembelajaran berbasis inkuiri memberi kesempatan pada siswa untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang sains, namun siswa yang sebelumnya tidak pernah melakukan kegiatan inkuiri secara mandiri dapat dipastikan pembelajaran inkuiri tidak dapat berjalan. Oleh karena itu, bimbingan guru selama kegiatan inkuiri sangat diperlukan. Kuhlthau *et al.* (2006) menyatakan, dalam pembelajaran inkuiri terbimbing, guru tidak melepas begitu saja kegiatan yang dilakukan oleh siswa, tetapi guru harus memberikan pengarahan dan bimbingan selama proses belajar.

Silabus mata pelajaran fisika SMA yang dikeluarkan kemendikbud tahun 2016, pada KD 3.11 materi pembelajaran gerak harmonik sederhana, disebutkan bahwa kompetensi siswa adalah menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan kompetensi KD 4.11 adalah siswa melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas. Berdasarkan deskripsi kompetensi KD 3.11 dan KD 4.11 tersebut, menunjukkan bahwa karakteristik pembelajaran adalah berbasis percobaan dan tentunya terdapat kegiatan membuat perencanaan, memprediksi, membuat kesimpulan.

Kegiatan praktikum dilaksanakan dengan membimbing dan mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi gaya belajarnya sendiri, dengan harapan siswa mampu mengambil keputusan dalam menentukan strategi belajarnya dengan melibatkan komponen perencanaan, pengontrolan diri, dan evaluasi diri. Kegiatan-kegiatan yang mencakup perencanaan, *monitoring*, dan memeriksa kesimpulan merupakan bagian dari kemampuan metakognisi (Desoete *et al.*, 2001). Adapun Anderson & Krathwohl (2001), membagi pengetahuan metakognisi menjadi dua bagian, yaitu; (1) pengetahuan strategis (*strategic knowledge*); (2) pengetahuan tentang tugas kognitif, dan (3) pengetahuan tentang diri sendiri (*self-knowledge*). Sedangkan Desoete *et al.* (2001) memisahkan metakognisi menjadi pengetahuan metakognisi dan keterampilan metakognisi. Pengetahuan metakognisi terdiri dari pengetahuan deklarasi, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan kondisional. Sedangkan keterampilan metakognisi terdiri dari keterampilan perencanaan, monitoring, evaluasi dan memprediksi.

Aktivitas siswa yang berhubungan dengan metakognisi seperti perencanaan, monitoring, evaluasi dan memprediksi, perlu mendapatkan bimbingan dari guru, sehingga penyelidikan dapat berjalan dengan baik. Selain itu, untuk mendukung aktivitas belajar berbasis inkuiri terbimbing yang membantu upaya guru dalam meningkatkan kemampuan metakognisi siswa, maka diperlukan media belajar tambahan. Salah satu media belajar yang dapat membantu guru dan siswa dalam aktivitas belajar adalah lembar kerja siswa (LKS). LKS yang digunakan dalam pembelajaran materi gerak harmonik sederhana di SMAN 1 Tumijajar, adalah LKS produk suatu penerbit. LKS tersebut berisikan instruksi langsung untuk melakukan percobaan dengan prosedur yang telah ada. Sering kali tujuan

pembelajaran tidak tercapai, karena siswa sulit memahami prosedur kerja, ditambah lagi kurangnya keterlibatan guru dalam membimbing dan mengarahkan pada kegiatan praktikum. Dalam kondisi seperti ini, guru dan siswa membutuhkan LKS yang dapat mengatasi masalah, yaitu LKS yang dalam penggunaannya berbasis inkuiri, dan melibatkan bimbingan guru dalam proses belajarnya.

LKS sebagai media belajar, menuntun siswa pada aktivitas eksperimen, karena didalam LKS berisi petunjuk dan langkah-langkah, yang dapat membantu siswa dalam menyelesaikan tugas (Depdiknas, 2008). Pada tahap awal pembelajaran diberikan bimbingan lebih banyak oleh guru, berupa pernyataan dan pertanyaan baik langsung, maupun tidak langsung, sebagai bentuk inkuiri terbimbing. Pada saat siswa melakukan tugas penyelidikan dengan bantuan media LKS, siswa dapat diarahkan dan dibimbing pada kegiatan yang melibatkan kemampuan metakognisi, seperti kegiatan memprediksi, merancang, merencanakan, evaluasi, dan memonitor diri sendiri, serta mengontrol tentang apa yang diketahui, apa yang diperlukan untuk mengerjakan dan bagaimana cara menyelesaikan suatu tugas.

Kegiatan-kegiatan siswa yang mencakup perencanaan, monitoring, dan evaluasi merupakan kegiatan yang berkaitan langsung dengan kompetensi metakognisi. Indikator keterampilan metakognisi menurut Simon & Brown (Desoete *et al.*, 2001), yang mengacu pada keterampilan perencanaan, keterampilan monitoring, keterampilan evaluasi dan keterampilan memprediksi diantaranya adalah: 1) Memprediksi jawaban sementara dari masalah/tugas yang dihadapi sebelum melakukan penyelidikan lebih lanjut; 2) Membuat grafik secara kasar yang sesuai

dengan masalah sebelum melakukan penyelidikan lebih lanjut; 3) Merencanakan apa yang akan dilakukan; 4) Menyiapkan alat-alat atau bahan apa saja yang akan digunakan; 5) Memilih strategi yang tepat; 6) mengurutkan tahap-tahap yang akan dilakukan dalam pemecahan masalah; 7) Memonitor tiap langkah yang dilakukan; 8) Melakukan perhitungan dengan teliti; 9) Mengecek kembali jawaban dari hasil penyelidikan; 10) Mempertimbangkan ketepatan hasil dari penyelidikannya; 11) Memperbaiki kesalahan; 12) Menilai hasil penyelidikan yang telah dilakukan; 13) Menilai pencapaian tujuan; 14) Menilai kesesuaian prosedur yang digunakan; dan 15) Membuat kesimpulan. Indikator-indikator metakognisi ini sejalan dengan indikator pembelajaran berbasis penyelidikan.

Untuk menerapkan pembelajaran berbasis penyingkapan, serta upaya peningkatan kemampuan metakognisi siswa, terutama pada materi gerak harmonik sederhana, maka guru membutuhkan media LKS berbasis inkuiri terbimbing. Sebelumnya di SMAN 1 Tumijajar belum ada LKS berbasis inkuiri terbimbing materi gerak harmonik sederhana yang dapat meningkatkan kemampuan metakognisi siswa. Oleh karena itu, telah dilakukan pengembangan LKS berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan metakognisi siswa materi gerak harmonik sederhana.

B. Rumusan Masalah

Untuk mengembangkan LKS berbasis inkuiri terbimbing yang meningkatkan keterampilan metakognisi siswa pada materi gerak harmonik sederhana, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik LKS materi gerak harmonik sederhana berbasis inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan metakognisi?
2. Bagaimana efektifitas LKS gerak harmonik sederhana berbasis inkuiri terbimbing ditinjau dari peningkatan kemampuan metakognisi?
3. Bagaimana respon guru terhadap hasil pengembangan LKS gerak harmonik sederhana berbasis inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan metakognisi?
4. Bagaimana respon siswa terhadap hasil pengembangan LKS gerak harmonik sederhana berbasis inkuiri terbimbing yang dapat meningkatkan kemampuan metakognisi?

C. Tujuan Penelitian

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

1. Menghasilkan LKS materi gerak harmonik sederhana berbasis inkuiri terbimbing yang layak untuk meningkatkan kemampuan metakognisi.
2. Mendeskripsikan efektifitas LKS gerak harmonik sederhana berbasis inkuiri terbimbing ditinjau dari peningkatan kemampuan metakognisi.
3. Mendeskripsikan respon guru terhadap hasil pengembangan LKS gerak harmonik sederhana berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan metakognisi.
4. Mendeskripsikan respon siswa terhadap hasil pengembangan LKS gerak harmonik sederhana berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan metakognisi.

D. Manfaat Penelitian

Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) gerak harmonik sederhana berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan metakognitif, diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Bagi guru, sebagai alternatif media belajar untuk pembelajaran fisika yang mampu mengatasi keterbatasan penerapan metakognisi pada kegiatan belajar di kelas.
2. Bagi siswa, sebagai media belajar yang membantu mengembangkan kemampuan metakognitif siswa dalam kegiatan belajar.
3. Bagi peneliti lain, sebagai bahan informasi untuk mengadakan penelitian lebih lanjut, misalnya untuk pengembangan asesmen metakognisi siswa pada materi yang sama.

E. Ruang Lingkup Penelitian

1. Pengembangan dalam penelitian ini adalah lembar kerja siswa (LKS) gerak harmonik sederhana berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan metakognisi.
2. Lembar kerja siswa merupakan salah satu komponen penting dalam proses pembelajaran yang berisikan materi, soal-soal, serta kegiatan yang dikemas secara sistematis dengan menggunakan pendekatan inkuiri untuk meningkatkan kemampuan metakognisi peserta didik kelas X SMA/MA.

3. Prosedur pengembangan ini mengacu pada prosedur penelitian dengan model 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan & Sammel (1974) , yakni *define, design, develop, dan disseminate*.
4. Instrumen penelitian berupa skala penilaian kualitas *LKS* menggunakan skala Likert yang dibuat dalam bentuk *checklist*.
5. Karakteristik lembar kerja siswa yang dikembangkan meliputi karakteristik isi, desain, kemenarikan, kemudahan, dan keefektifitasan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori Belajar

Teori belajar yang saat ini banyak dikenal dalam dunia pendidikan diantaranya teori behaviorisme, teori kognitif, dan teori konstruktivisme. Ada perbedaan yang mendasar antara pandangan behaviorisme, kognitif dan konstruktivisme tentang proses belajar. Teori behaviorisme menekankan pada terbentuknya perilaku yang tampak sebagai hasil belajar. Hasil belajar adalah perubahan tingkah laku sebagai akibat dari adanya interaksi antara stimulus dan respon. Sebagaimana dinyatakan Slavin (2000), bahwa belajar merupakan hasil dari interaksi antara stimulus dan respon, seseorang telah belajar sesuatu jika ia dapat menunjukkan perubahan tingkah lakunya.

Stimulus yang akan diberikan kepada siswa dalam pembelajaran di kelas, seharusnya sudah direncanakan guru, sehingga respon siswa diharapkan sesuai dengan tujuan pembelajaran, dan kemudian guru dapat menyimpulkan proses belajar siswa. Sebagaimana menurut Muflihini (2009), guru perlu memperhatikan hal-hal yang dapat mendeteksi bahwa proses pembelajaran itu telah berhasil, diantaranya adalah; (1) guru dapat memahami jenis stimulus apa yang tepat untuk diberikan kepada siswa; (2) guru mengerti tentang jenis respon apa yang akan muncul pada siswa, dengan cara menetapkan bahwa respons itu dapat diamati

(*observable*), terukur (*measurable*), respon yang jelas (*eksplisit*), dan bahkan sesekali diperlukan adanya hadiah (*reward*) sebagai bentuk penghargaan.

Teori belajar behaviorisme hanya melihat aspek belajar dari aspek stimulus dan respon saja, maka berbeda dengan teori belajar kognitif yang menekankan bahwa belajar merupakan suatu proses yang terjadi dalam akal pikiran manusia, yang tidak dapat dipahami sepenuhnya hanya dengan melihat respon perilaku siswa. Sebagaimana menurut Winkel (1999), menyatakan bahwa belajar adalah suatu aktivitas mental yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam bentuk pengetahuan pemahaman, keterampilan dan nilai sikap. Oleh karena itu, pengetahuan, keterampilan, dan sikap siswa merupakan hasil dari suatu proses belajar.

Menurut teori Gestalt, manusia bukan hanya sekedar makhluk reaksi yang berbuat atau bereaksi jika ada perangsang. Akan tetapi, manusia adalah individu yang merupakan kesatuan fisik dan psikis. Sebagaimana menurut Gestalt, manusia adalah makhluk bebas yang bebas memilih cara untuk bereaksi dan menentukan stimulus mana yang diterima atau stimulus mana yang ditolak. Ini menunjukkan, bahwa belajar bukan sekedar proses asosiasi antara stimulus dan respon yang lama semakin kuat, tetapi karena adanya latihan-latihan atau adanya pengulangan-pengulangan.

Menurut seorang ahli psikologi kognitif, pada dasarnya belajar merupakan proses kognitif yang terjadi dalam diri seseorang, dan perolehan informasi baru melalui membaca, mendengar atau audiovisual (Rasyidin & Nasution, 2011). Hal ini menunjukkan bahwa pada proses belajar siswa membutuhkan media yang baik

dan kreatif. Proses belajar akan berjalan dengan baik dan aktif, jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu aturan, konsep, teori atau definisi melalui contoh-contoh yang ada dalam kehidupannya (Rasyidin & Nasution, 2011). Oleh karena itu, proses belajar siswa melalui media yang dapat dibaca dan dilihat, hendaknya dapat menciptakan situasi agar siswa belajar dari pengalaman dan eksperimen untuk menemukan pengetahuan, serta kemampuan baru yang ada dalam dirinya.

B. Metakognisi

Metakognisi merupakan suatu istilah yang mulai diperkenalkan oleh Flavell pada tahun 1976, yang saat ini masih menimbulkan banyak perdebatan ahli pendidikan. Beberapa ahli diantaranya mendefinisikan metakognisi sebagai “berpikir tentang berpikir”, sementara beberapa ahli yang lain mendefinisikan metakognisi sebagai “mengetahui tentang mengetahui”. Pengertian metakognisi yang dikemukakan para pakar pada umumnya memberikan penekanan pada proses berpikir individu dan pengertian yang paling umum tentang metakognisi adalah berpikir tentang berpikir (NCREL, 1995; O’Neil & Brown, 1997).

Metakognisi berhubungan dengan berpikirnya siswa tentang berpikirnya sendiri dan kemampuan siswa tersebut dalam menggunakan strategi-strategi belajar tertentu dengan tepat (Nur, 2000). Misalnya, seseorang dengan tipe belajar visual mengetahui bahwa membuat suatu peta konsep merupakan cara terbaik baginya untuk memahami dan mengingat sejumlah besar informasi baru. Menurut Huit (1997), bahwa metakognisi merupakan pengetahuan seseorang tentang sistem kognitifnya, berpikir seseorang tentang berpikirnya, dan keterampilan esensial

seseorang dalam belajar untuk belajar. Oleh karena itu, metakognisi merupakan pengetahuan seseorang tentang sistem kognitifnya yang berperan sangat penting dalam belajar. Selain itu, keterampilan metakognisi dapat membantu memantau dan mengendalikan proses kognitif seseorang, sehingga proses kognitif dapat dijalankan dengan tepat dan sesuai dengan pengaturan superordinat (Necka & Orzechowski, 2005). Sebagaimana penelitian menunjukkan bahwa kemampuan memantau dan mengendalikan pembelajaran sangat penting untuk keberhasilan belajar dan bagaimana seharusnya belajar (White *et al.*, 2009). Apabila siswa memiliki kemampuan metakognisi, siswa dapat memiliki pemahaman yang kuat dan menyeluruh pada masalah beserta solusinya dengan argumentasi yang logis sehingga memberikan kepercayaan diri siswa dalam belajar dan memecahkan masalah (Anggo, 2011a; Barbacena & Sy, 2015).

Berdasarkan pendapat yang telah dikemukakan beberapa pakar di atas, maka metakognisi dapat dipahami sebagai pengetahuan seseorang tentang berbagai strategi belajar, proses berpikir, strategi pemecahan masalah, serta keterampilan mengatur strategi-strategi pemecahan masalah. Untuk memahami metakognisi, maka perlu memahami lebih jauh tentang komponen dan indikator kemampuan metakognisi, serta bagaimana strategi dalam meningkatkan dan mengembangkan kemampuan metakognisi. Berikut ini penjelasan komponen, indikator dan strategi yang mendukung peningkatan metakognisi siswa dalam belajar, menurut beberapa ahli.

1. Komponen-komponen metakognisi

Metakognisi terdiri dari dua komponen, yaitu: a) pengetahuan metakognitif (*metacognitive knowledge*); dan b) pengalaman atau regulasi metakognitif (*metacognitive experiences or regulation*) (Flavell, 1997). Hal yang sama juga dinyatakan bahwa metakognisi memiliki dua komponen, yaitu: (a) pengetahuan tentang kognisi; dan (b) pengendalian diri atau monitoring kognitif (Nur, 2000). Sedangkan menurut Hacker (2002), komponen metakognisi terdiri pengetahuan metakognitif, keterampilan metakognitif, dan pengalaman metakognitif.

Metakognisi mencakup kemampuan seseorang dalam bertanya dan menjawab beberapa tipe pertanyaan. Tipe pertanyaan tersebut diantaranya; Apa yang saya ketahui tentang materi/topik ini, atau masalah ini? Apakah saya tahu apa yang diperlukan/dibutuhkan untuk mengetahui sesuatu? Apakah saya tahu bagaimana cara untuk dapat memperoleh informasi atau pengetahuan? Berapakah lama waktu yang saya perlukan untuk mempelajarinya? Strategi-strategi atau taktik-taktik apa yang dapat saya gunakan untuk mempelajarinya? Dapatkah saya memahaminya dengan hanya mendengar, membaca, atau melihat? Akankah saya memahaminya jika saya mempelajarinya secara cepat? Bagaimana cara saya melakukan sesuatu dengan resiko kesalahan yang sedikit? Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan ini mengukur kemampuan metakognitif peserta didik (Huitt, 1997).

Secara operasional kemampuan metakognisi yang dapat diajarkan kepada siswa, diantaranya adalah seperti kemampuan bagaimana siswa menilai pemahaman mereka sendiri, bagaimana menghitung waktu yang mereka butuhkan untuk mempelajari sesuatu, bagaimana memilih rencana yang efektif untuk belajar atau

memecahkan masalah, bagaimana cara memahami sesuatu yang sulit, bagaimana cara memperbaiki diri sendiri, bagaimana memperkirakan apa yang cenderung terjadi, atau mengatakan mana yang dapat diterima oleh akal dan mana yang tidak (Nur, 2002). Secara umum apa yang diajarkan kepada siswa berupa kemampuan-kemampuan tersebut adalah cara meningkatkan kemampuan metakognisi siswa. Pengetahuan tentang proses berpikir menyangkut seberapa akuratnya seseorang dalam berpikir. Sedangkan kesadaran diri atau regulasi diri berkaitan dengan seberapa baiknya seseorang dalam menjaga/mengatur apa yang harus dilakukan ketika memecahkan masalah, serta seberapa baiknya seseorang menggunakan input dari pengamatan untuk mengarahkan aktivitas-aktivitas pemecahan masalah. Sebagaimana menurut *Noert Central Regional Educational Laboratory (NCRL, 1995)*, ada tiga komponen dasar metakognisi dalam menghadapi tugas yang terbagi dalam tiga bagian, sebelum pelaksanaan, selama pelaksanaan dan sesudah pelaksanaan.

Sebelum pelaksanaan, yaitu pada saat mengembangkan program kerja, bagaimana menanyakan pada diri sendiri, tentang: 1) Pengetahuan awal apa saja yang dapat membantu dalam tugas ini?; 2) Petunjuk apa yang dapat saya gunakan dalam berpikir?; 3) Apa yang pertama akan saya lakukan?; 4) Mengapa saya membaca bagian ini?; 5) Berapa lama waktu saya mengerjakan tugas ini secara menyeluruh? Selama pelaksanaan, pada saat memonitor, tanyakan pada diri sendiri, tentang: 1) Bagaimana saya akan melakukannya?; 2) Apakah saya sudah berada pada jalur/cara yang benar?; 3) Bagaimana saya melanjutkannya/meneruskannya?; 4) Informasi apa yang penting/perlu diingat?; 5) Akankah saya bergeser/pindah pada

petunjuk lain?; 6) Akankah saya mengatur langkah-langkah bergantung pada kesulitan?; 7) Apa yang perlu dilakukan jika saya tidak dapat memahami?

Sesudah pelaksanaan, pada saat mengevaluasi program kerja, tanyakan pada diri sendiri, tentang: 1) Seberapa baik/bagus saya melakukannya?; 2) Apakah saya memerlukan pemikiran khusus yang lebih banyak atau lebih sedikit dari yang saya duga?; 3) Apakah saya dapat mengerjakan dengan cara lain yang berbeda?; 4) Bagaimana saya dapat mengaplikasikan cara berpikir ini pada permasalahan yang lain?; 5) Apakah saya perlu kembali pada tugas itu untuk mengisi “kekosongan” pada ingatan saya (mengingat kembali)?;

Anderson & Krathwohl (2001), dalam taksonomi bloom membagi metakognisi dalam dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan. Dimensi proses kognitif meliputi; mengingat, mengerti, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi; dan mencipta. Sedangkan untuk dimensi pengetahuan meliputi; pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, pengetahuan metakognisi. Untuk dimensi pengetahuan menurut Anderson & Krathwohl (2001), yang pertama adalah pengetahuan faktual (*factual knowledge*). Pengetahuan faktual adalah pengetahuan tentang elemen dasar yang harus diketahui siswa untuk mengenal suatu disiplin ilmu atau untuk menyelesaikan masalah di dalamnya. Pengetahuan faktual tersebut diantaranya: 1) Pengetahuan tentang suatu istilah (*knowledge of terminology*); 2) Pengetahuan tentang rincian dan unsur tertentu (*knowledge of specific details and elements*);

Pengetahuan konseptual (*conceptual knowledge*), yaitu pengetahuan tentang hubungan timbal balik antara elemen-elemen dasar dalam suatu struktur yang

memungkinkan elemen-elemen tersebut berfungsi secara bersama-sama (Anderson & Krathwohl, 2001). Pengetahuan konseptual tersebut diantaranya adalah: 1) Pengetahuan tentang klasifikasi dan pengkategorian/penggolongan (*knowledge of classifications and categories*); 2) Pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi (*knowledge of principles and generalizations*); dan 3) Pengetahuan tentang teori, model dan struktur (*knowledge of theories, models, and structures*).

Pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*), yaitu pengetahuan tentang bagaimana melakukan suatu hal, metode dan inkuiri, kriteria untuk menggunakan suatu keterampilan, algoritma, teknik dan suatu metode (Anderson & Krathwohl, 2001). Pengetahuan prosedural tersebut diantaranya: 1) Pengetahuan tentang keterampilan dan algoritma tertentu (*knowledge of subject-specific skills and algorithms*); 2) Pengetahuan tentang teknik dan metode tertentu (*knowledge of subject-specific techniques and methods*); 3) Pengetahuan tentang kriteria untuk menentukan kapan menggunakan prosedur yang tepat (*knowledge of criteria for determining when to use appropriate procedures*).

Pengetahuan metakognitif (*metacognitive knowledge*), yaitu pengetahuan kognisi secara umum (Anderson & Krathwohl, 2001). Pengetahuan metakognisi tersebut diantaranya adalah: 1) Pengetahuan Strategis (*strategic knowledge*) adalah pengetahuan strategi umum untuk belajar, berpikir dan pemecahan masalah; 2) Pengetahuan tentang tugas kognitif, termasuk pengetahuan kontekstual dan kondisional yang sesuai (*knowledge about cognitive tasks, including appropriate contextual and conditional knowledge*); dan 3) Pengetahuan tentang diri sendiri (*self-knowledge*).

Adapun terkait dengan aktifitas metakognisi, Anggo (2011a) berpendapat bahwa aktifitas proses metakognisi siswa dalam *planning*, *monitoring*, dan *evaluation* muncul saat memecahkan masalah kontekstual. Oleh karena itu, kemampuan untuk memantau pengetahuan adalah salah satu kunci proses metakognitif dan *self-regulation* seseorang selama belajar. Tobias & Everson (2009), mengusulkan hirarki proses metakognitif dengan monitoring pengetahuan sebagai pondasinya. Proses metakognitif seperti memilih strategi, mengevaluasi pembelajaran, dan perencanaan bergantung pada pemantauan pengetahuan yang akurat (Tobias & Everson, 2009).

Secara redaksional komponen-komponen metakognisi yang telah dikemukakan para pakar sangat beragam, namun pada hakekatnya memberikan penekanan pada komponen-komponen yang hampir sama, yaitu: 1) Pengetahuan seseorang tentang strategi-strategi kognitif serta bagaimana mengatur/mengontrol strategi-strategi tersebut dalam belajar, berpikir, dan memecahkan masalah; dan 2) Pengetahuan diri dan bagaimana memilih serta menggunakan strategi belajar, untuk pemecahan masalah yang sesuai dengan keadaan dirinya.

2. Strategi meningkatkan kemampuan metakognisi

Upaya-upaya untuk memperkenalkan dan meningkatkan kemampuan metakognisi dalam menyelesaikan masalah fisika kepada peserta didik saat ini belum banyak dilakukan oleh pendidik. Kemampuan metakognisi siswa tidak muncul dengan sendirinya, tetapi memerlukan latihan sehingga menjadi kebiasaan. Sebagaimana Amzil (2014), bahwa intervensi metakognitif yang dilakukan terhadap siswa dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan metakognisi. Hal ini

menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran di kelas, guru dapat melakukan pengelolaan kelas dan upaya meningkatkan aktifitas yang dapat meningkatkan kemampuan metakognisi. Sebagaimana Fariana (2017), bahwa peningkatan aktifitas siswa disebabkan oleh pengelolaan kelas yang semakin membaik. Oleh karena itu, sangat penting bagi guru untuk mengelola kelas dan mengembangkan kemampuan metakognisi peserta didik melalui pembelajaran di kelas.

Menurut Roll *et al.* (2007), bimbingan terhadap siswa yang dilakukan dengan cara mendesain pembelajaran metakognisi, dapat membantu memperbaiki kemampuan metakognisi siswa dalam belajar. Selanjutnya Roll *et al.* (2012), mendapatkan bahwa bimbingan evaluasi metakognisi yang diberikan pada saat melakukan aktivitas penyelidikan, membantu siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Hal ini sejalan dengan cara pandang guru konseptual, bahwa aktivitas-aktivitas metakognisi dalam belajar membantu dan membangun pemahaman siswa untuk mengembangkan ide-ide fisika (Mulhall & Gunstone, 2012). Oleh karena itu, peran aktif guru dalam membimbing kegiatan belajar berbasis penyelidikan dan dengan memberikan bimbingan metakognisi, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan metakognisi siswa.

Veenman *et al.* (2005), menyatakan bahwa korelasi antara kecerdasan dan keterampilan metakognisi pada awal masa anak remaja adalah sangat rendah. Artinya tidak ada pengaruh yang signifikan antara kecerdasan dan keterampilan metakognisi pada anak remaja, tetapi dengan bimbingan metakognitif terhadap siswa, kemampuan metakognisi dan hasil belajar siswa akan meningkat. Lebih lanjut, menurut Veenman *et al.* (2005), meningkatnya kemampuan metakognisi

siswa merupakan hasil dari pembiasaan menggunakan metakognitif dalam belajar. Walau demikian, kemampuan metakognisi siswa bukanlah satu-satunya tujuan dari suatu proses pembelajaran, namun yang lebih penting adalah representasi dari pengetahuan itu sendiri. Sebagaimana Kung & Linder (2007), menyatakan bahwa dalam pembelajaran sangat penting mempertimbangkan hasil dari kemampuan metakognisi dan bukan sekedar nilai kesadaran metakognisi siswa. Kesadaran kemampuan metakognisi siswa secara umum dapat diukur dengan instrumen pengukuran *Metakognitive Awareness Inventory (MAI)* yang terdiri dari 52 pernyataan-pernyataan (Schraw & Dennison, 1994). Pengukuran *MAI* tidak menggambarkan kompetensi metakognisi siswa pada suatu materi atau pokok bahasan tertentu.

Ada dua kriteria untuk mengklasifikasikan strategi pelatihan metakognisi, yakni: (a) pendekatan pelatihan (*training approach*); dan (b) menghubungkan dengan isi pelajaran (*relationship to lesson content*) (Huitt, 1997). Para ahli menggambarkan strategi-strategi pelatihan metakognitif berdasarkan dengan pendekatannya, ada yang melekat (*embedded*) tergabung dalam isi pelajaran dan ada yang diajarkan secara terpisah (*detached*) dari materi pembelajaran. Berdasarkan hubungannya dengan konten/isi pelajaran, strategi-strategi mungkin tergantung pada (*dependent on*), atau bebas dari (*independent of*) konten/ isi pelajaran. Umumnya Strategi *content-dependent* fokus pada konsep-konsep yang dipelajari dari konten khusus. Sebaliknya strategi *content independent* terbebas dari konten, yakni strategi umum yang tidak spesifik pada materi-materi akademik tertentu. Namun yang terpenting dalam suatu pembelajaran adalah bagaimana representasi suatu pengetahuan itu konsisten. Sebagaimana menurut Muis *et al.* (2011) bahwa,

proses metakognitif yang terjadi pada siswa menghasilkan bentuk representasi pengetahuan yang konsisten. Hal ini menunjukkan kemampuan metakognisi dapat membantu konstruktivisme suatu pengetahuan baru.

Anderson & Krathwohl (2001) mengemukakan tiga jenis strategi kognitif yang sangat penting untuk diajarkan kepada siswa, diantaranya adalah; strategi mengulang (*rehearsal*); strategi elaborasi (*elaboration*); dan strategi organisasi (*organizational*). Berikut ini penjelasan untuk masing-masing jenis strategi kognitif tersebut: 1) Strategi mengulang adalah cara menghafal materi pelajaran ke dalam ingatan dengan cara mengulang-ulang materi tersebut. Strategi mengulang ini terdiri dua macam, yaitu mengulang sederhana, misalnya menghafal nomor telepon dan mengulang kompleks, misalnya menggaris bawahi dan membuat catatan kecil; 2) Strategi *elaborasi* adalah proses menambahkan rincian pada informasi baru sehingga menjadikannya lebih bermakna. Strategi elaborasi membantu siswa merubah informasi baru dari memori jangka pendek menjadi memori jangka panjang, dengan menciptakan gabungan dan hubungan antara informasi baru dengan apa yang telah diketahui. Sebagai contoh strategi elaborasi antara lain: pembuatan catatan secara matriks, penggunaan analogi, menyeleksi ide utama dari buku teks, dan penggunaan metode *PQ4R* (*preview, question, read, reflect, recite, dan review*); 3) Strategi organisasi adalah mengenali atau mengambil ide-ide pokok dari kumpulan banyak informasi. Bentuk dari strategi organisasi dapat berupa pengelompokkan ulang ide-ide atau istilah-istilah atau membagi ide-ide atau istilah-istilah itu menjadi sub bagian yang lebih kecil. Beberapa strategi organisasi yang penting untuk diajarkan dalam pembelajaran

antara lain *outlining* (membuat kerangka garis besar), dan *mapping* (menggambar peta konsep).

Untuk tugas kognitif yang berhubungan dengan pemecahan masalah, Anderson & Krathwohl (2001), menjelaskan bahwa pengetahuan strategi adalah pengetahuan tentang strategi umum untuk belajar, berpikir, dan pemecahan masalah. Anderson & Krathwohl (2001), mengemukakan bahwa strategi pemecahan masalah antara lain meliputi berbagai *heuristik* yang digunakan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah. Winkel (1999) menjelaskan bahwa penggunaan *heuristik* dalam menghadapi masalah akan menyalurkan pikiran siswa, sehingga siswa tidak bekerja secara asal saja. Misalnya, dalam menyelesaikan soal-soal perhitungan bentuk bahasa atau soal cerita, maka membuat gambar merupakan salah satu *heuristik* yang dapat membantu untuk menemukan pemecahannya. Winkel (1999), menyatakan ada dua cara dalam mencari pemecahan suatu masalah : (a) bekerja mundur (*means-end analysis*); dan (b) bekerja maju. Strategi bekerja mundur yaitu bertitik tolak dari tujuan yang telah diketahui lebih dulu dan menemukan jalan/sarana untuk sampai pada tujuan. Sedangkan strategi bekerja maju yaitu berangkat dari masalah dan kemudian memikirkan berbagai jalan untuk sampai pada penyelesaian, bahkan dengan jalan mencobanya. Strategi lain yang dapat digunakan dalam pemecahan suatu masalah adalah berpikir secara *analogi* dan *brainstorming*. Menurut Gagne (Winkel, 1999), berpikir secara analogi adalah strategi yang kuat, namun banyak orang kurang mahir dalam memanfaatkannya.

Berkenaan dengan pemaparan tentang strategi kognitif, setidaknya dapat dipahami bahwa: (a) pengetahuan deklaratif tentang strategi kognitif berkaitan dengan

bagaimana suatu strategi didefinisikan, mengapa suatu strategi itu berhasil, dan bagaimana persamaan dan perbedaan dari strategi-strategi yang ada tersebut; (b) pengetahuan prosedural tentang strategi kognitif berkenaan dengan berbagai macam strategi belajar yang efektif; (c) pengetahuan kondisional tentang strategi kognitif berkenaan tentang kapan dan mengapa menggunakan strategi tertentu; (d) pengetahuan tentang tuntutan kognitif dari tugas yang berbeda merupakan bagian dari strategi metakognitif, sehingga strategi kognitif memang tidak dapat dipisahkan secara tajam dengan strategi metakognitif, terkadang strategi kognitif dan strategi metakognitif berhimpitan/*overlap* (Livingston, 1997).

Variabel yang terkait dengan metakognisi setelah strategi kognitif adalah variabel individu atau pengetahuan tentang diri. Untuk menjadi seorang pembelajar mandiri (*self-learner*) yang baik, siswa harus memiliki pengetahuan tentang kelemahan dan kelebihan dirinya, yang disebut sebagai pengetahuan diri (*self-knowledge*). Melalui pengetahuan diri siswa mampu memilih, menggunakan, dan memonitor strategi-strategi kognitif yang cocok dengan tipe belajarnya, gaya berpikir, dan gaya kognitif yang dimiliki dalam menghadapi tugas kognitif. Misalnya, siswa dengan tipe belajar visual mungkin sangat cocok dengan strategi elaborasi peta konsep dalam memahami materi yang sedang dipelajari. Pengetahuan seseorang tentang fungsi kognitifnya sendiri, dan kemampuan seseorang dalam mengatur, mengontrol dan memberdayakan fungsi kognitifnya dalam memilih strategi dalam belajar, berpikir memecahkan masalah adalah bagian dari strategi metakognitif.

Upaya mengembangkan kemampuan metakognisi dalam pembelajaran diantaranya adalah dengan melakukan pendekatan belajar metakognitif, yaitu

pembelajaran yang menanamkan kesadaran bagaimana merancang, memonitor, serta mengontrol tentang apa yang mereka ketahui, apa yang diperlukan untuk mengerjakan dan bagaimana melakukannya (Suzana, 2004). Kesadaran siswa dalam menyelesaikan masalah menjadi hal yang sangat penting karena melalui kesadaran ini siswa dapat mengetahui apakah proses penyelesaiannya benar atau salah, dan sampai sejauh mana kebenaran tersebut, serta siswa mengevaluasi letak kesalahan penyelesaiannya terdapat pada kesalahan konsep atau prosedural. Kesadaran seperti ini, dikenal dengan istilah metakognisi.

Schoenfeld (2016) menyatakan pemecahan masalah adalah sebuah proses dalam hal memahami masalah, merencanakan penyelesaian dan melaksanakannya. Hal ini sangat terkait dengan pengaturan metakognisi seseorang. Sebagaimana menurut Ozturk (2017), bahwa pengaturan metakognitif adalah pantauan seseorang tentang kognisi dan termasuk pada aktifitas perencanaan, kesadaran pemahaman dan tugas-tugas kinerja, evaluasi dari efektifitas proses, dan strategi. Apabila siswa dalam belajar mampu menanamkan kesadaran bagaimana merancang, memonitor, mengontrol, dan bagaimana menyelesaikan masalah, maka siswa tersebut semakin baik penguasaan konsepnya. Siswa yang memiliki kemampuan metakognisi yang baik, maka keterampilan berpikir tingkat tinggi dan penguasaan konsepnya juga akan membaik (Nuryana & Sugiarto, 2012; Sastrawati *et al.*, 2011; Lucky & Mulyanratna, 2012; Warouw, 2010; Sirmaci & Tuncer, 2013).

Adapun Blakey & Spence (1990), mengemukakan strategi-strategi dan langkah-langkah untuk meningkatkan keterampilan metakognisi, bagaimana merancang, memonitor, serta bagaimana mengontrol aktivitas belajar, diantaranya adalah:

- a. mengidentifikasi “apa yang diketahui” dan “apa yang tidak diketahui”.

Seperti memulai aktivitas pengamatan, siswa perlu membuat keputusan yang disadari tentang pengetahuan mereka. Pertama, siswa menulis “apa yang sudah saya ketahui tentang...” dan “apa yang ingin saya pelajari tentang...” Dengan menyelidiki suatu topik, siswa akan menverifikasi, mengklarifikasi dan mengembangkan, atau mengubah pernyataan awal mereka dengan informasi yang akurat.

- b. berbicara tentang berpikir (*talking about thinking*)

Ketika siswa membuat perencanaan dan memecahkan masalah, guru boleh “memberikan pemikiran”, kemudian siswa dapat ikut mendemonstrasikan proses berpikirnya. Pemecahan masalah berpasangan bisa saja menjadi strategi lain yang berguna pada langkah ini. Pada saat siswa menyampaikan suatu permasalahan, mendeskripsikan proses berpikirnya, maka siswa yang lain mendengarkan dan kemudian bertanya untuk membantu mengklarifikasi proses berpikir siswa yang menyampaikan permasalahan.

- c. membuat jurnal berpikir (*keeping thinking journal*)

Cara lain untuk mengembangkan metakognisi adalah dengan cara membuat jurnal atau catatan belajar. Jurnal atau catatan ini merupakan buku harian dimana setiap siswa merefleksi berpikir mereka, membuat catatan tentang kesadaran mereka terhadap kedwigtarian (*ambiguities*) dan inkonsistensi, serta komentar tentang bagaimana mereka berusaha menghadapi kesulitan tersebut.

d. membuat perencanaan dan pengaturan diri (*self-regulation*)

Siswa harus mulai meningkatkan responsibilitas untuk merencanakan dan meregulasi belajarnya sendiri, karena akan sulit bagi siswa untuk mengatur diri sendiri (*self-directed*) apabila belajar direncanakan dan dimonitori oleh orang lain.

e. melaporkan kembali proses berpikir (*debriefing thinking process*)

Aktivitas terakhir adalah menfokuskan diskusi siswa pada proses berpikir. Untuk mengembangkan kesadaran tentang strategi-strategi yang mungkin dapat diaplikasikan pada situasi belajar yang lain. Ada tiga langkah yang dapat dilakukan guru untuk mengembangkan kesadaran tentang strategi-strategi tersebut:

- 1) guru mengarahkan siswa untuk mengingat kembali aktivitas sebelumnya, dan mengumpulkan data tentang proses berpikirnya;
- 2) kelompok mengklasifikasi ide-ide yang terkait, dan mengidentifikasi strategi yang digunakan;
- 3) siswa mengevaluasi keberhasilan, membuang strategi-strategi yang tidak tepat, mengidentifikasi strategi yang dapat digunakan kemudian, dan mencari pendekatan alternatif lain yang berpotensi.

f. evaluasi diri (*self-evaluation*).

Untuk mengarahkan pengalaman-pengalaman evaluasi diri, aktivitas siswa dapat diawali melalui pertemuan individual dan daftar-daftar yang berfokus pada proses berpikir. Secara bertahap, evaluasi diri akan dapat diaplikasikan secara independen.

Menurut Nashon & Nielsen (2011), pembelajaran metakognisi mengajarkan cara untuk merencanakan berbagai langkah pemecahan masalah, melakukan refleksi, dan mengevaluasi hasil, serta memodifikasi berbagai cara belajar yang dibutuhkan oleh siswa untuk mencapai pengetahuan baru. Sedangkan menurut Huitt (1997), strategi meningkatkan kemampuan metakognisi diantaranya: 1) mengarahkan siswa untuk memonitor belajar dan berpikir mereka sendiri; 2) mengarahkan siswa untuk mempelajari berbagai strategi-strategi belajar seperti *SQ3R* dan *SQ4R*; 3) mengarahkan siswa membuat prediksi tentang informasi yang akan dipresentasikan berdasarkan apa yang telah mereka baca; 4) mengarahkan siswa menghubungkan ide-ide untuk membentuk struktur pengetahuan; 5) mengarahkan siswa membuat pertanyaan; bertanya pada diri mereka sendiri tentang apa yang terjadi di sekeliling mereka; 6) membantu siswa untuk mengetahui kapan bertanya dan guru menunjukkan kepada siswa bagaimana mentransfer pengetahuan, sikap, nilai, dan keterampilan pada situasi atau tugas lain.

Strategi lainnya yang dapat dilakukan guru dalam mengembangkan metakognisi siswa adalah dengan membantu dan membimbing dalam mengembangkan strategi belajar siswa secara langsung. Menurut *Taccasu Project* (2008), membantu siswa dalam mengembangkan strategi belajar dengan cara berikut: 1) mendorong siswa untuk memonitor proses belajar dan berpikirnya; 2) membimbing siswa untuk memilih/mengembangkan strategi-strategi belajar yang sesuai dan efektif untuk dirinya; 3) meminta siswa untuk membuat prediksi tentang suatu informasi berdasarkan apa yang telah pelajari; 4) membimbing siswa mengembangkan kebiasaan bertanya; 5) menunjukkan kepada siswa bagaimana teknik mentransfer

pengetahuan, sikap-sikap, nilai-nilai, keterampilan-keterampilan dari suatu situasi ke situasi yang lain.

Selain membimbing dalam mengembangkan strategi belajar, guru juga dapat membimbing siswa dalam mengembangkan kebiasaan yang baik dalam belajar. Menurut *Taccasu Project* (2008), mengembangkan kebiasaan yang baik dalam belajar dapat dilakukan dengan cara: 1) Pengembangan kebiasaan mengelola diri sendiri. Pengembangan kebiasaan mengelola diri sendiri dapat dilakukan dengan: (a) mengidentifikasi gaya belajar yang paling cocok untuk diri sendiri (visual, auditif, kinestetik, deduktif, atau induktif); (b) memonitor dan meningkatkan kemampuan dalam belajar (membaca, menulis, mendengarkan, mengelola waktu, dan memecahkan masalah); (c) memanfaatkan lingkungan belajar secara variatif (di kelas dengan ceramah, diskusi, penugasan, praktik di laboratorium, belajar kelompok); 2) Mengembangkan kebiasaan untuk berpikir positif. Kebiasaan berpikir positif dikembangkan dengan: (a) meningkatkan rasa percaya diri (*self-confidence*) dan rasa harga diri (*self-esteem*); dan (b) mengidentifikasi tujuan belajar dan menikmati aktivitas belajar.

Setelah mengembangkan dan kebiasaan mengelola diri sendiri dan kebiasaan berpikir positif, selanjutnya yang juga sangat penting adalah mengembangkan kebiasaan berpikir hirarkis dan kebiasaan bertanya. Menurut *Taccasu Project* (2008), untuk kebiasaan berpikir secara hirarkis dapat dilakukan dengan cara: (a) membuat keputusan dan memecahkan masalah; dan (b) menciptakan hubungan-hubungan konsep-konsep yang baru. Sedangkan untuk kebiasaan bertanya dapat dikembangkan dengan : (a) mengidentifikasi ide-ide atau konsep-konsep utama

dan bukti-bukti pendukung; (b) membangkitkan minat/ motivasi; dan (c) memusatkan perhatian dan daya ingat.

Strategi-strategi peningkatan metakognisi yang dikemukakan oleh para ahli, merupakan strategi umum yang dapat diterapkan pada mata pelajaran apa saja. Tentunya setelah diadakan penyesuaian dengan karakteristik mata pelajaran yang bersangkutan dan karakteristik pribadi siswa. Misalnya, pada saat siswa diminta untuk membuat jurnal atau catatan belajar, siswa dengan tipe belajar visual akan lebih efektif jika diarahkan untuk membuat peta konsep atau diagram. Sebaliknya siswa dengan tipe belajar auditorial lebih efektif jika diarahkan untuk membuat catatan dalam bentuk kata-kata atau kalimat sehingga dapat dibaca dengan keras, baik oleh dia sendiri maupun dengan bantuan temannya.

Untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan metakognitif siswa dalam pembelajaran, maka guru perlu mengetahui komponen dan indikator kompetensi metakognisi. Komponen dan indikator kompetensi metakognisi menurut Simon & Brown (Dosoete *et al.*, 2001); (a) Melalui Pengetahuan metakognisi, maka siswa dapat memberi contoh, mengetahui perbedaan, mengetahui perbandingan antara yang satu dengan yang lain, mengetahui langkah-langkah apa yang akan dilakukan dalam penyelidikan, mengetahui alasan mengapa melakukan sesuatu; (b) Adanya pengalaman metakognitif, maka siswa akan mampu memprediksi jawaban sementara dari masalah yang dihadapi sebelum melakukan penyelidikan lebih lanjut, mampu mengurutkan tahap-tahap yang akan dilakukan dalam pemecahan masalah, mampu mengecek jawaban dari hasil penyelidikan, mampu memperbaiki kesalahan, menilai pencapaian tujuan, dan membuat kesimpulan.

Kesimpulan yang dapat diambil dari berbagai pendapat berkenaan dengan strategi peningkatan metakognisi siswa, setidaknya komponen regulasi kognitif siswa yang semestinya dapat dikembangkan, yaitu:

- a. *planning* yaitu kemampuan merencanakan aktivitas belajar peserta didik untuk memecahkan masalah dalam pembelajaran.
- b. *information management strategies* yaitu kemampuan strategi mengelola informasi berkenaan dengan proses belajar yang untuk menyelesaikan masalah dalam pembelajaran.
- c. *comprehension monitoring* merupakan kemampuan dalam memonitor proses belajar siswa yang berhubungan dengan proses penyelidikan. Proses yang dimaksud adalah bagaimana siswa mampu memfokuskan beberapa opsi-opsi ke dalam komponen-komponen pembelajaran fisika, yaitu: 1) Bahasa atau *language*, dalam fisika biasanya diwujudkan dalam bentuk simbol yang memiliki makna sendiri dan sebagai alat untuk mengkomunikasikan ide-ide siswa; 2) pernyataan (*statements*) yang biasa ditemukan dalam bentuk logika fisika sehingga pembelajarannya memerlukan penalaran; 3) pertanyaan atau *questions*, yang dapat memberikan gambaran bahwa begitu banyak persoalan fisika yang belum terpecahkan, sehingga diperlukan cabang fisika yang secara spesifik; 4) alasan (*reason*) merupakan komponen fisika yang memerlukan alasan secara argumentatif dalam memecahkan masalah fisika, sehingga terbentuk pola pikir seseorang dalam belajar fisika; 5) ide fisika itu sendiri, maksudnya dalam fisika banyak sekali ide-ide yang membutuhkan pemikiran khusus bagi yang mempelajarinya.

- d. *debugging strategies* yaitu strategi yang digunakan untuk membetulkan tindakan-tindakan yang salah dalam belajar.
- e. *evaluation* yaitu kemampuan mengevaluasi efektivitas strategi belajar peserta didik, apakah ia akan mengubah strateginya, menyerah pada keadaan, atau mengakhiri kegiatan tersebut.

Berdasarkan uraian tentang komponen metakognitif dan strategi peningkatannya, maka upaya-upaya yang dapat dilakukan guru dalam meningkatkan kemampuan metakognisi, dan strategi kognitif peserta didik dalam pembelajaran antara lain:

- a. guru harus mengajarkan dan menganjurkan kepada siswa untuk menggunakan strategi belajar yang sesuai dengan kelompok usia mereka.
- b. memberikan pelatihan tentang strategi belajar, kapan dan bagaimana menggunakan strategi untuk mempelajari tugas-tugas baru dan sulit.
- c. menunjukkan strategi belajar yang efektif serta mendorong siswa untuk menggunakan strateginya sendiri.
- d. mengidentifikasi situasi-situasi di mana suatu strategi memungkinkan untuk digunakan.
- e. memberi kesempatan kepada peserta didik untuk belajar sendiri, dengan tanpa bantuan atau dengan adanya bantuan dari guru.
- f. memberi kesempatan seluas-luasnya kepada peserta didik untuk mengakses hasil belajarnya sendiri, sehingga mereka bisa mengetahui apa yang telah dikerjakannya dan apa yang belum diketahuinya.
- g. sering memberikan umpan balik tentang kemajuan belajar mereka.

- h. memberi kesempatan kepada siswa untuk mengevaluasi belajarnya sendiri dan menolong mereka mengembangkan mekanisme melakukan perbuatan belajar yang efektif.
- i. guru menganjurkan siswa untuk belajar mandiri, memecahkan masalah tanpa bergantung kepada orang lain.

C. Tinjauan Inkuiri Terbimbing

Kata inkuiri berasal dari bahasa Inggris yaitu kata *inquiry*, yang dalam bahasa Indonesia diartikan sebagai pernyataan, pemeriksaan, dan penyelidikan. Inkuiri umumnya dikenal sebagai suatu pembelajaran yang dilakukan untuk mencari dan memahami suatu informasi melalui proses ilmiah. Sebagaimana Trianto (2010), bahwa pembelajaran inkuiri adalah suatu pembelajaran yang membawa siswa secara langsung ke dalam proses ilmiah dalam waktu yang relatif singkat. Melalui pembelajaran inkuiri, seluruh potensi siswa berupa pengembangan pengetahuan, emosional, dan keterampilan dapat meningkat. Pembelajaran berbasis inkuiri adalah sebuah pembelajaran yang mendorong guru untuk memungkinkan peserta didik berhubungan dengan situasi otentik untuk mengeksplorasi dan memecahkan masalah yang analog dengan kehidupan nyata (Feletti, 1993; Li & Lim, 2008).

Edelson *et al.* (1999), menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri memberikan kesempatan berharga bagi siswa untuk meningkatkan pemahaman tentang sains dan praktik ilmiah. Oleh karena itu, pengembangan potensi siswa ini didapatkan melalui prosedur kegiatan ilmiah yang dilakukan oleh siswa. Siswa akan memulai dari kegiatan merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan bukti, menguji hipotesis, menarik kesimpulan sementara dan menguji kesimpulannya.

Siswa yang belum terbiasa mandiri melakukan kegiatan penyelidikan inkuiri, umumnya akan mengalami kesulitan untuk melakukan prosedur ilmiah, sehingga dikhawatirkan kegiatan inkuiri tidak berjalan dengan baik. Untuk mengatasi hal ini, maka kegiatan inkuiri siswa membutuhkan bimbingan dan arahan dari guru. Pembelajaran inkuiri dengan bimbingan guru, dikenal dengan inkuiri terbimbing.

Menurut Gormally *et al.*, (2011) kegiatan inkuiri yang sesuai untuk siswa tingkat SMA adalah inkuiri terbimbing, dikarenakan inkuiri terbimbing menyediakan lebih banyak arahan untuk para siswa yang belum siap untuk menyelesaikan masalah. Melalui inkuiri terbimbing guru dapat memberikan bimbingan dan arahan kepada siswa untuk melakukan kegiatan penyelidikan. Menurut Chodijah *et al.*, (2012), inkuiri terbimbing memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merumuskan prosedur, menganalisis hasil dan mengambil kesimpulan secara mandiri. Namun yang tidak kalah penting adalah hasil belajar dengan inkuiri terbimbing. Fajrianti & Sani (2017), menyatakan bahwa hasil belajar dengan inkuiri terbimbing, lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Oleh karena itu tugas guru sebagai fasilitator kegiatan inkuiri harus melakukan pendampingan dan persiapan yang sempurna, sehingga pembelajaran sudah dapat diprediksikan sejak awal.

Petunjuk yang diberikan pada umumnya berbentuk pertanyaan-pertanyaan yang membimbing. Menurut Kuhlthau *et al.* (2006), dalam pembelajaran inkuiri terbimbing, guru tidak melepas kegiatan-kegiatan yang dilakukan siswa, bahkan guru sebagai pembimbing membuat perencanaan untuk kegiatan inkuiri. Melalui bimbingan dan arahan yang terencana oleh guru, siswa dapat melakukan kegiatan

inkuiri, seperti merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan bukti, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan. Sebagaimana Nasution (2018), bahwa inkuiri terbimbing mengharuskan siswa melakukan penyelidikan secara alamiah melalui perumusan masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data dan membuat kesimpulan.

Siswa yang berpikir lambat atau siswa yang mempunyai kemampuan berpikir rendah dengan bimbingan dan arahan guru, diharapkan mampu mengikuti pembelajaran. Sedangkan siswa yang intelegensinya tinggi tidak memonopoli kegiatan. Melalui kegiatan kerja kelompok dan menggunakan LKS dengan inkuiri terbimbing siswa lebih aktif dalam menerima materi yang diberikan (Aryani & Hiltrimartin, 2011). Pada saat kegiatan inkuiri berlangsung, guru memberikan bimbingan kepada siswa berdasarkan tahap-tahap inkuiri terbimbing. Tahapan inkuiri pada siswa dapat berjalan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Adapun tahapan inkuiri yang dilakukan siswa pada pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Olson & Horsley (2000), terdiri dari 5 tahap. Tahapan proses inkuiri pada siswa tersebut ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan inkuiri pada siswa

Tahapan Proses Inkuiri
Tahap 1: Siswa terlibat dengan sebuah pertanyaan, kegiatan eksperimen, atau fenomena ilmiah. Siswa menghubungkan dengan apa yang telah mereka ketahui, membangun solusi dengan ide-ide mereka sendiri, dan / atau memotivasi mereka untuk belajar lebih banyak.
Tahap 2: Siswa mengeksplorasi dengan ide-ide berdasarkan pada pengalaman mereka, merumuskan dan menguji hipotesis, memecahkan masalah, dan membuat penjelasan tentang apa yang mereka amati.

Tahapan Proses Inkuiri
Tahap 3: Siswa menganalisis dan menginterpretasikan data, mensintesis ide-ide kesimpulan mereka, membangun model, dan memperjelas konsep dan penjelasan dengan guru dan sumber pengetahuan ilmiah.
Tahap 4: Siswa memperluas pemahaman baru mereka dan kemampuan dan menerapkan apa yang telah mereka pelajari dengan melalui diskusi.
Tahap 5: Siswa dengan bantuan guru, meninjau dan menilai apa yang telah mereka pelajari dan bagaimana mereka telah mempelajarinya untuk kekurangan dan kelebihan

Sedangkan tahapan pembelajaran inkuiri terbimbing (Andriani *et al.*, 2011), yang menggambarkan perilaku guru dan siswa sebagaimana pada Tabel 2.

Tabel 2. Perilaku guru dan siswa pada pembelajaran inkuiri terbimbing

Fase	Perilaku Guru dan Siswa
1. Penyajian masalah atau menghadapkan siswa pada situasi teka teki	Guru membawa situasi masalah kepada siswa. Permasalahan yang di ajukan adalah permasalahan sederhana yang menimbulkan keheranan/pertanyaan. Hal ini diperlukan untuk memberikan pengalaman kepada siswa, pada tahap ini biasanya dengan menunjukkan contoh fenomena ataupun demonstrasi.
2. Pengumpulan dan verifikasi data	Guru membimbing siswa mengumpulkan informasi (investigasi) tentang peristiwa yang mereka lihat dan mereka alami pada tahap penyajian masalah . Siswa mengumpulkan informasi / investigasi
3. Eksperimen	Guru membimbing siswa untuk mendapatkan informasi melalui percobaan. Siswa melakukan eksperimen untuk menguji secara langsung mengenai hipotesis atau teori.
4. Mengorganisir data dan merumuskan penjelasan	Guru mengajak siswa merumuskan penjelasan (diskusi), kemungkinan akan ditemukan siswa yang mendapatkan kesulitan dalam mengemukakan informasi yang diperoleh berbentuk uraian penjelasan, siswa – siswa yang demikian

Fase	Perilaku Guru dan Siswa
	didorong untuk dapat memberi penjelasan tidak mendetail.
5. Analisis tentang proses inkuiri	Guru meminta siswa untuk menganalisis pola-pola penemuan mereka berupa kesimpulan. Tahap ini siswa dapat menuliskan kekurangan dan kelebihan (refleksi) selama kegiatan berlangsung pada saat kegiatan berlangsung dengan bantuan guru diperbaiki secara sistematis.

Menurut Suryosubroto (2009), inkuiri terbimbing memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan inkuiri terbimbing tersebut antara lain: 1) Membantu siswa dalam mengembangkan atau memperbanyak persediaan dan penguasaan keterampilan dan proses kognitif siswa; 2) Membangkitkan semangat siswa, misalkan siswa merasakan jerih payah penyelidikannya, menemukan keberhasilan dan kadang-kadang kegagalan; 3) Memberi kesempatan pada siswa untuk bergerak maju sesuai dengan kemampuan masing-masing; 4) Membantu memperkuat pribadi siswa dengan bertambahnya kepercayaan pada diri sendiri melalui proses-proses penemuan; 5) Siswa terlibat langsung dalam belajar sehingga termotivasi untuk belajar; 6) Strategi ini berpusat pada siswa, misalkan memberi kesempatan kepada siswa dan guru untuk berpartisipasi sebagai sesama dalam mengecek ide; 7) Guru menjadi teman belajar bagi siswa, terutama dalam situasi penemuan yang jawabanya belum diketahui.

Selain memiliki kelebihan, inkuiri terbimbing juga memiliki kelemahan. Adapun kelemahan pembelajaran inkuiri terbimbing (Suryosubroto, 2009) adalah sebagai berikut: 1) Syarat untuk cara belajar ini adalah adanya persiapan mental; 2) Pembelajaran ini kurang berhasil dalam kelas besar, misalnya sebagian waktu

hilang karena membantu siswa menemukan teori-teori atau konsep tertentu; dan 3) Harapan yang ditumpahkan pada strategi ini mungkin mengecewakan siswa yang sudah biasa dengan perencanaan dan pembelajaran secara tradisional jika guru tidak menguasai pembelajaran inkuiri. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil maksimal, maka perlu dipersiapkan mental dan penguasaan guru terhadap pembelajaran inkuiri terbimbing, serta tidak diterapkan dalam kelas yang besar.

Pembelajaran inkuiri terbimbing, sejalan dengan upaya guru dalam meningkatkan kemampuan metakognisi siswa, seperti membuat perencanaan, memprediksi, membuat kesimpulan, mengevaluasi dan lain sebagainya. Sebagaimana menurut Simon & Brown (Desoete *et al.*, 2001), keterampilan metakognisi mengacu pada keterampilan perencanaan (*planning skills*), keterampilan monitoring (*monitoring skills*), keterampilan evaluasi (*evaluation skills*) dan keterampilan memprediksi (*prediction skills*). Aktivitas metakognisi ini tentunya sejalan dengan pokok bahasan gerak harmonik sederhana KD 4.11, yang berbasis penyelidikan.

D. Penggunaan Media LKS

Salah satu media pembelajaran yang dapat membantu siswa maupun guru dalam proses pembelajaran diantaranya adalah LKS. Media LKS merupakan salah satu sarana yang dapat digunakan guru untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, dan dapat mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri dalam kelompok kerja (Depdiknas, 2008). Setiap mata pelajaran memerlukan LKS untuk menunjang pembelajaran tersebut. Namun, umumnya LKS yang digunakan dan tersedia di pasaran tidak mengacu pada kurikulum 2013 (Wahyuningsih *et al.*, 2014). Adapun LKS yang

terdapat kegiatan praktikum hanya berisi instruksi langsung, sehingga siswa ketika melakukan praktikum sesuai instruksi yang terdapat dalam LKS tanpa memikirkan alasan pengerjaan tahap demi tahap yang dilakukan. Oleh karena itu waktu akan tersita hanya untuk memahami petunjuk kerja yang ada pada LKS (Suardana, 2007).

LKS sebagai media pembelajaran dapat juga diartikan sebagai kumpulan materi ajar yang dikemas dengan baik, sehingga siswa dapat mempelajari materi tersebut secara mandiri (Prastowo, 2012). Oleh karena itu, konstruksi isi dan pengemasan LKS harus sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pengemasan materi dalam LKS bertujuan untuk memudahkan siswa dalam penggunaannya, dan memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran yang diharapkan. Menurut Depdiknas (2008), tujuan pengemasan LKS adalah: 1) LKS membantu siswa untuk menemukan suatu konsep; 2) LKS menyajikan fenomena terlebih dahulu, yang bersifat konkrit, sederhana, dan berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari; 3) LKS memuat apa yang seharusnya dilakukan siswa, meliputi kegiatan, mengamati, mencoba dan menganalisis; 4) LKS dapat membantu siswa dalam menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan; 5) LKS berfungsi sebagai penuntun belajar; 6) LKS berfungsi untuk membantu penguatan materi; dan 7) LKS dapat berfungsi sebagai petunjuk praktikum.

Apabila dilihat dari alternatif tujuan pengemasan materi dalam bentuk LKS, maka tujuan pengemasan LKS ini sejalan dengan tahapan-tahapan pada pembelajaran inkuiri terbimbing. Kegiatan menggunakan LKS terdiri dari kegiatan mengamati, mempertanyakan, mencoba, penalaran, dan menyimpulkan sesuai dengan prinsip-

prinsip pendekatan saintifik (Putra *et al.*,2017). Sebagai sumber belajar, LKS mempunyai beberapa kelebihan, sebagaimana dijelaskan oleh Arsyad (2012), beberapa kelebihannya LKS, antara lain: 1) Siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing; 2) Siswa akan mengikuti urutan pikirannya secara logis; 3) Adanya perpaduan antara teks dan gambar dapat menambah daya tarik siswa, serta dapat membantu siswa memperlancar pemahaman informasi yang disajikan; 4) Khusus pada teks-teks terprogram, siswa akan berpartisipasi dengan aktif karena harus memberi respon terhadap pertanyaan dan latihan; 5) Produksi LKS sangat ekonomis dan dapat didistribusikan dengan mudah.

LKS yang digunakan guru saat ini belum mempertimbangkan kesesuaian antara karakteristik materi pelajaran dengan metode pembelajarannya. Sehingga LKS yang digunakan belum dapat sepenuhnya meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Idealnya LKS yang digunakan harus memenuhi berbagai persyaratan, seperti syarat didaktik, syarat konstruksi dan syarat teknis. Menurut Depdiknas (2008), dalam penyusunan LKS harus memenuhi berbagai persyaratan, yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi dan syarat teknis. Secara rinci syarat LKS didaktik, diantaranya adalah: 1) LKS memperhatikan perbedaan individu siswa, sehingga dapat digunakan oleh seluruh siswa yang memiliki kemampuan yang berbeda. LKS dapat digunakan oleh siswa yang lamban, sedang, dan pandai; 2) LKS menekankan pada proses menemukan konsep-konsep sehingga berfungsi sebagai penunjuk bagi siswa untuk mencari informasi; 3) LKS memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa, sehingga memberikan kesempatan siswa untuk menulis, bereksperimen, praktikum, dan lain-lain; 4) LKS mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan

estetika pada diri siswa; 5) LKS memberikan pengalaman belajar dengan tujuan pengembangan pribadi siswa, bukan materi pelajaran.

Syarat konstruksi merupakan syarat- syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan dalam LKS. Adapun syarat-syarat konstruksi tersebut, yaitu: 1) LKS menggunakan bahasa yang sesuai tingkat kedewasaan anak; 2) LKS menggunakan struktur kalimat yang jelas; 3) LKS Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa, artinya dimulai dari hal-hal yang sederhana menuju hal yang lebih kompleks; 4) LKS menghindari pertanyaan yang terlalu terbuka; 5) LKS mengacu pada buku standar dalam kemampuan keterbatasan siswa; 6) LKS menyediakan ruang yang cukup untuk memberi keluasaan pada siswa untuk menulis maupun menggambarkan hal-hal yang siswa ingin sampaikan; 7) LKS menggunakan kalimat yang sederhana dan pendek; 8) LKS menggunakan lebih banyak ilustrasi daripada kata-kata; 9) LKS dapat digunakan untuk anak-anak baik yang lamban maupun yang cepat; 10) LKS memiliki tujuan belajar yang jelas serta manfaat dari itu sebagai sumber motivasi; dan 11) LKS mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya.

Adapun syarat teknis penyusunan LKS berkaitan dengan tulisan, gambar dan tampilan secara umum. Untuk tulisan dalam LKS harus memperhatikan hal-hal berikut: 1) LKS menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi; 2) LKS menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik; 3) LKS menggunakan minimal 10 kata dalam 10 baris; 4) LKS menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban siswa; dan 5) LKS

menggunakan memperbandingkan antara huruf dan gambar dengan serasi; 6) Gambar pada LKS adalah gambar yang dapat menyampaikan pesan secara efektif; dan 7) Penampilan LKS dibuat semenarik mungkin.

Setelah memenuhi berbagai persyaratan dalam penulisan LKS, syarat didaktik, syarat konstruksi dan syarat teknis, hal lain yang masih perlu diperhatikan adalah struktur LKS. Berdasarkan panduan penyusunan bahan ajar menurut Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas (Depdiknas, 2008) struktur LKS adalah terdiri dari judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi, pendukung, tugas-tugas, langkah-langkah kerja, dan evaluasi. Berdasarkan berbagai pemaparan tentang media LKS, maka dapat disimpulkan bahwa LKS merupakan suatu media berupa lembar kegiatan yang dibuat dengan syarat didaktik, syarat konstruksi, syarat teknis, memuat petunjuk, memuat ringkasan materi untuk membantu menemukan suatu fakta/konsep, dan penggunaannya dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Meningkatnya aktivitas mandiri siswa dalam pembelajaran menggunakan media LKS seperti; mengamati fenomena, memprediksi, merencanakan eksperimen dan menemukan suatu kesimpulan, menunjukkan bahwa LKS dapat dijadikan sebagai salah satu media pembelajaran berbasis penyelidikan atau inkuiri. Selain itu, arah pembelajaran juga berubah dari *teacher centered* menjadi *student centered*, dan penggunaan LKS melatih kemampuan-kemampuan metakognisi siswa.

E. Penelitian yang Relevan

Ada beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan oleh peneliti dalam upaya meningkatkan kemampuan metakognisi peserta didik dalam proses pembelajaran. Amzil (2014), memberikan intervensi metakognitif dalam bentuk bimbingan metakognisi kepada peserta didik dalam 5 sesi pelatihan. Amzil (2014) mendapatkan bahwa kemampuan metakognisi peserta didik dapat dilatih, dan bahkan pelatihan monitoring diri dan kemampuan kontrol diri secara khusus kepada peserta didik dapat meningkatkan kesadaran metakognitif secara keseluruhan. Temuan ini membawa pada kesimpulan penting. Pertama, bahwa keterampilan metakognisi sebagai sarana penting pada pembelajaran yang efektif, karena memungkinkan peserta didik untuk mengontrol pembelajaran mereka, mulai dari tahap menentukan tujuan, monitoring, kemudian untuk kontrol dan evaluasi diri. Kedua, kemampuan metakognisi peserta didik dapat dilatih melalui intervensi/bimbingan guru dalam pembelajaran.

Kung & Linder (2007), meneliti perkembangan aktivitas metakognisi dalam pembelajaran di laboratorium yang muncul secara alami. Peneliti mencoba mengukur sejauhmana peningkatan kemampuan metakognisi siswa selama belajar di laboratorium, dan apakah perkembangan metakognisi siswa selalu lebih baik pada pembelajaran yang dilakukan di laboratorium. Peneliti menggambarkan hasil skema dalam bentuk pengkodean baru, dan rumit ketika mencoba mengukur aktivitas metakognisi di laboratorium. Hasil penelitian Kung & Linder (2007), menunjukkan bahwa sangat penting bagi kita untuk mempertimbangkan aktivitas metakognisi secara alami yang muncul dalam kegiatan penyelidikan. Hal ini

menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas metakognisi siswa dalam kegiatan penyelidikan muncul secara alami. Relevansi penelitian Kung & Linder (2007) dengan penelitian yang sedang dikembangkan saat ini adalah kegiatan praktikum atau penyelidikan yang akan dilakukan siswa merupakan kegiatan yang berbasis laboratorium. Artinya kegiatan penyelidikan yang dilakukan siswa mendorong aktivitas metakognisi muncul secara alami, dan tentunya diharapkan kemampuan metakognisi akan meningkat.

Adapun penelitian yang dilakukan Hadizah & Muhfahroyin (2012), yaitu tentang upaya meningkatkan kemampuan metakognisi dan hasil belajar siswa melalui metode inkuiri terbimbing. Hadizah & Muhfahroyin (2012), menggunakan LKS sebagai salah satu media pembelajaran, dan tahapan pembelajarannya mengikuti sintaks pembelajaran inkuiri terbimbing. Instrumen yang digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan metakognisi adalah MAI (*Metacognitive Awareness Inventory*) yang dikembangkan oleh Schraw & Dennison (1994). MAI sebagai instrumen pengukur peningkatan kesadaran metakognisi siswa dalam *self-planning, self-monitoring, and self-evaluating*, merupakan gambaran peningkatan kemampuan metakognisi siswa. Pada penelitiannya Hadizah & Muhfahroyin (2012) menyimpulkan bahwa metode inkuiri terbimbing dapat meningkatkan kemampuan metakognisi dan hasil belajar siswa. Relevansi penelitian Hadizah & Muhfahroyin (2012), dengan penelitian yang sedang dikembangkan saat ini adalah upaya untuk meningkatkan kemampuan metakognisi siswa menggunakan media LKS dan pembelajaran berbasis pendekatan inkuiri terbimbing.

Selain itu, ada pengembangan LKS biologi yang dilakukan oleh Retnowati *et al.* (2015), yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan metakognisi dan hasil belajar siswa. Metode pengumpulan data menggunakan observasi, data validitas, pengukuran metakognisi, dan tes. Rancangan penelitiannya menggunakan pretes–postes *non equivalent group design*, subjek penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan metakognisi adalah menggunakan instrumen inventarisasi kesadaran metakognisi MAI (*Metacognitive Awareness Inventory*) yang dikembangkan oleh Schraw & Dennison (1994). Instrumen MAI terdiri dari 52 pertanyaan diberikan diawal dan diakhir pembelajaran, siswa diminta untuk memberikan tanda *checklist* pada kolom yang disediakan. Relevansi yang dapat diambil dari penelitian pengembangan LKS ini adalah, bahwa LKS dapat digunakan sebagai salah satu media yang dapat meningkatkan kemampuan metakognisi peserta didik.

Perbedaan pada pengembangan LKS yang dilakukan pada penelitian ini adalah pada pemilihan materi yang disajikan dalam dan instrumen pengukur peningkatan kemampuan metakognisi siswa. Peneliti mengembangkan instrumen pengukur kemampuan metakognisi berdasarkan indikator-indikator kemampuan metakognisi menurut Simon & Brown (Desoete *et al.*, 2001). Peneliti memilih indikator-indikator kemampuan metakognisi yang dikembangkan Simon & Brown (Desoete *et al.*, 2001) dengan pertimbangan: 1) indikatornya kemampuan metakognisi langsung menggambarkan penguasaan siswa pada materi yang diajarkan; 2) indikator metakognisi sejalan dengan pembelajaran berbasis penyelidikan.

F. Materi Gerak Harmonik Sederhana

Materi yang akan disajikan dalam pengembangan LKS ini adalah sebagai berikut :

Materi : Gerak Harmonik Sederhana

Kelas/ Semester : X / 2

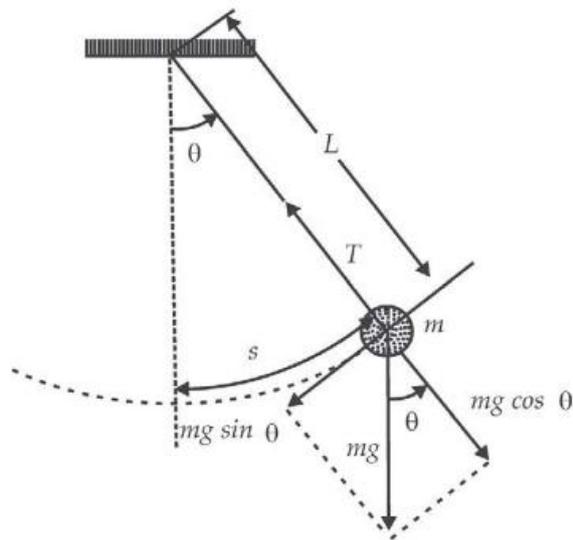
KD 3.11 : Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari.

KD 4.11 : Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya.

Benda yang melakukan gerak lurus berubah beraturan, mempunyai percepatan yang tetap, ini berarti pada benda senantiasa bekerja gaya yang tetap baik arahnya maupun besarnya. Bila gayanya selalu berubah-ubah, percepatannya pun berubah-ubah pula, sebagaimana terjadi pada sistem ayunan bandul. Sistem ayunan bandul merupakan salah satu contoh dari gerak harmonik sederhana (Palupi D.S. *et al.*, 2009). Perhatikan gerakan bandul dia akan bolak balik melewati titik tertentu yang tepat berada di bawah titik gantungnya. Gerak yang berulang dalam selang waktu yang sama disebut *gerak periodik*, dan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu lintasan bolak-balik disebut periode, serta banyaknya getaran tiap satuan waktu disebut frekuensi. Hubungan antara periode (T) dan frekuensi (f) menurut pernyataan ini adalah :

$$T = \frac{1}{f}$$

Pada Gambar 1 suatu bandul disimpangkan dari posisi vertikalnya, maka bandul akan berayun, menyimpang ke kanan dan ke kiri secara berulang-ulang dan bandul dikatakan bergetar



Gambar 1. Sistem Getaran Bandul Fisis

Bandul tergantung pada tali yang panjangnya ℓ . Bandul diberi simpangan θ , sudut θ kecil. Bila massa bandul m , beratnya $w = m \cdot g$ pada saat bandul berada di titik setimbang. Gaya penggerakannya adalah F (gaya pemulih), sebesar $F = -m \cdot g \sin \theta$, Sehingga $F_1 = m \cdot g \frac{y}{\ell}$, dan karena $F = m \cdot a$, maka $a = -g \frac{y}{\ell}$.

Persamaan umum gelombang sinus adalah $y = A \sin \omega t$ jika diturunkan menjadi persamaan kecepatan $v = \frac{dy}{dt} = \frac{d}{dt} (A \sin \omega t) = \omega A \cos \omega t$. Kemudian jika persamaan kecepatan diturunkan kembali, maka akan menjadi persamaan percepatan $a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} (\omega A \cos \omega t) = -\omega^2 A \sin \omega t$. Apabila persamaan simpangan awal dengan persamaan percepatan, maka dapat disederhanakan menjadi percepatan menjadi $a = -\omega^2 \cdot y$.

Apabila persamaan percepatan $a = -g \frac{y}{\ell}$ dan $a = -w^2 \cdot y$. disubstitusikan maka

didapatkan persamaan $w^2 \cdot y = -g \frac{y}{\ell}$. Sehingga didapatkan $w = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$, karena w

adalah percepatan sudut $w = 2\pi f$, maka $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}$, sehingga diperoleh:

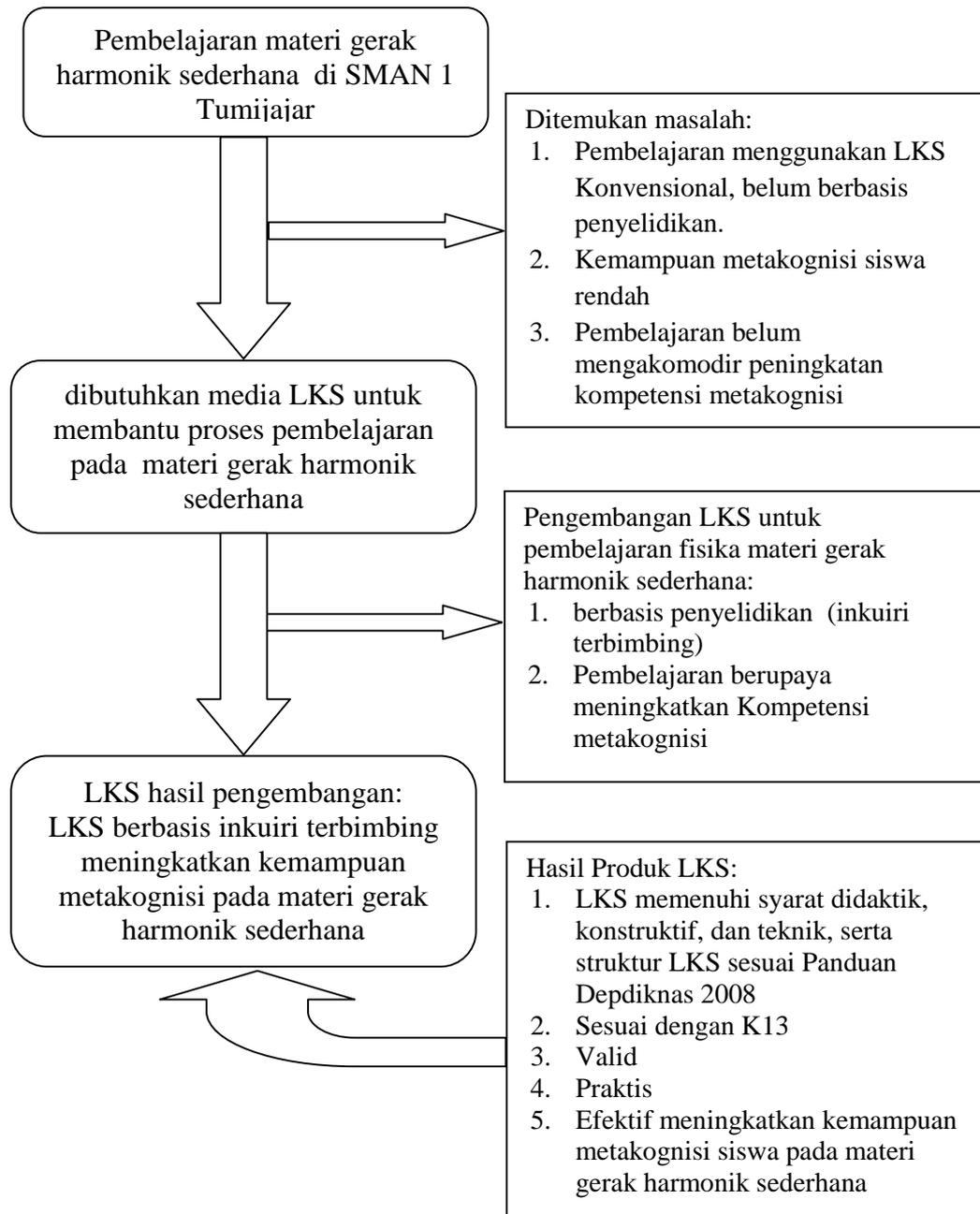
$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}}, \text{ atau } T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}.$$

Keterangan :
 f = frekuensi ((Hz)
 T = Periode (s)
 ℓ = panjang tali bandul (m)
 g = percepatan gravitasi (m/s^2)
 t = waktu (s)

G. Kerangka Berpikir

LKS sangat diperlukan untuk membantu proses pembelajaran berbasis eksperimen atau penyelidikan. Sebagaimana dibutuhkan pada pembelajaran KD 3.11 dan KD 4.11 yang berbasis penyelidikan. Oleh karena saat ini LKS yang digunakan pada pembelajaran KD 3.11 dan KD 4.11 adalah LKS konvensional, tidak memenuhi standar proses pendidikan kurikulum 2013, dan belum mengakomodir kompetensi metakognisi siswa. Untuk itu perlu dikembangkan LKS berbasis inkuiri yang memenuhi standar proses pendidikan sesuai Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 dan standar kompetensi lulusan Permendikbud Nomor 20 Tahun 2016.

Berdasarkan uraian rumusan masalah dan kajian teori, maka diajukan hipotesis dalam penelitian ini adalah: "penggunaan LKS berbasis inkuiri terbimbing pada materi gerak harmonik sederhana dapat meningkatkan kemampuan metakognitif siswa". Maka model hipotetik dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Berpikir Model Hipotetik

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka penelitian ini termasuk penelitian pengembangan yang menghasilkan produk berupa LKS. Pengembangan LKS menggunakan metode penelitian pengembangan (*research and development*). Produk LKS yang dihasilkan adalah LKS pada materi gerak harmonik sederhana berbasis inkuiri terbimbing yang dapat melatih keterampilan metakognisi, serta dapat meningkatkan kemampuan metakognisi siswa. Produk pengembangan LKS yang dihasilkan telah dilakukan uji ahli dan uji coba produk untuk mengetahui kesesuaian, kemudahan, dan kemenarikan.

Pengembangan LKS dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan pendidikan (*educational research and development / R & D*) menggunakan 4D models yang dikemukakan oleh Thiagarajan & Sammel (1974), terdiri dari 4 tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan menggunakan 4D models yang dikemukakan oleh Thiagarajan & Sammel (1974), terdiri dari 4 tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap

penyebaran (*disseminate*). Tahapan-tahapan yang menjadi acuan dalam pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tahap pendefinisian (*define*)

Tahap pendefinisian dilakukan dengan metode deskriptif. Pada tahap ini dilakukan analisis tujuan dalam batasan materi fisika pada pokok bahasan gerak harmonik sederhana kelas X. Ada 5 langkah dalam tahap ini, yaitu:

- a. analisis awal (*front-end analysis*)

Analisis ini bertujuan untuk memunculkan masalah dasar yang dibutuhkan dalam pembelajaran fisika pada materi gerak harmonik sederhana. Pada tahap ini dilakukan survei/ observasi pra penelitian di SMAN 1 Tumijajar. Hasil observasi diantaranya dapat disimpulkan, bahwa: (1) proses belajar fisika pada materi KD 4.11 secara umum masih berpusat kepada guru dan pembelajaran belum berbasis penyelidikan (*discovery/inquiry*), (2) guru belum berupaya mengembangkan kompetensi metakognisi siswa, dan (3) LKS yang digunakan dalam pembelajaran adalah LKS konvensional.

- b. analisis kebutuhan siswa (*learner analysis*)

Analisis kebutuhan siswa merupakan telaah karakteristik siswa yang sesuai dengan latar belakang kemampuan siswa, perkembangan kognitif siswa, kemampuan metakognitif siswa dalam pembelajaran fisika yang sesuai dengan kurikulum 2013.

c. analisis konsep (*concept analysis*)

Analisis konsep merupakan identifikasi konsep-konsep utama pada materi gerak harmonik sederhana, dan mempertimbangkan pengetahuan deklaratif, prosedural, kondisional dan keterampilan metakognitif yang akan diajarkan sebagai sarana pencapaian kompetensi dasar dan standar kompetensi.

d. analisis tugas (*task analysis*)

Analisis tugas menurut Thiagarajan & Sammel (1974), bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang akan dikaji dan dianalisis oleh peneliti. Penyusunan LKS berpedoman pada standar kompetensi dan kompetensi dasar Kurikulum 2013 Fisika SMA. Pada analisis tugas dilakukan studi literatur pemahaman konsep, keterampilan metakognitif dan studi kegiatan percobaan untuk menganalisis tugas yang harus dilakukan oleh siswa selama melakukan kegiatan percobaan.

e. perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Perumusan tujuan pembelajaran menurut Thiagarajan & Sammel (1974), adalah untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek penelitian. Hasil analisis tugas dan analisis konsep digunakan sebagai acuan untuk merumuskan indikator pencapaian hasil belajar dan tujuan pembelajaran. Perumusan tujuan pembelajaran merupakan dasar untuk mendesain perangkat pembelajaran dan penyusunan tes. Indikator hasil belajar pada KD.3.11 dan KD 4.11, materi pokok gerak harmonik sederhana mempertimbangkan kompetensi yang akan diukur yaitu kompetensi metakognisi.

2. Tahap perencanaan (*design*)

Tahap ini dilakukan untuk membuat LKS sesuai dengan kerangka isi hasil analisis kurikulum dan materi. Pada tahap ini dilakukan validasi rancangan produk yang dilakukan oleh para pakar ahli dari bidang studi yang sesuai. Berdasarkan hasil validasi dari para pakar ahli, mungkin saja terdapat perbaikan, sesuai dengan saran validator. Desain awal LKS ini disebut dengan LKS Draf I. Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran yaitu berupa bahan ajar LKS pada topik gerak harmonik sederhana. Pada tahap ini dilakukan rancangan awal meliputi: karakteristik LKS, Isi LKS, bahasa, dan format penulisan LKS.

3. Tahap pengembangan (*develop*)

Pada tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan LKS berbasis inkuiri terbimbing yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilan metakognisi siswa kelas X, pada pokok bahasan gerak harmonik sederhana. Pada tahap ini, dilakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. validasi dosen ahli diikuti dengan revisi (*expert appraisal*).

Pada tahap ini dilakukan validasi ahli dan uji coba terbatas terhadap LKS dan instrumen. Setelah dilakukan penyusunan instrumen maka dilakukan validasi oleh ahli untuk mengetahui validitas isi. Sedangkan uji coba di sekolah dilakukan untuk mengetahui validitas empiris dari instrumen yang digunakan dalam penelitian. Instrumen penelitian sebelum digunakan, dilakukan uji reliabilitas, daya pembeda, dan uji tingkat kemudahan. Pengujian instrumen penelitian dengan teknik test-retest yang dicobakan pada siswa kelas X di SMAN 1

Tumijajar. Dari hasil uji coba butir soal yang tidak memenuhi syarat, dapat diperbaiki atau direvisi. Hasil perbaikan (revisi) butir soal yang tidak memenuhi syarat, tidak dilakukan uji coba lagi atau langsung digunakan untuk mengambil data tes awal dan tes akhir.

b. uji coba pengembangan (*developmental testing*)

Uji coba lapangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari siswa dan guru sebagai pengguna, berupa respon, reaksi, komentar, terhadap produk LKS. Menurut Thiagarajan & Sammel (1974), uji coba, revisi dan uji coba kembali terus dilakukan hingga diperoleh perangkat yang benar-benar konsisten dan efektif. Selain dimaksudkan untuk mengoperasionalkan produk LKS, juga untuk mengetahui hasil penerapan LKS dalam pembelajaran fisika, meliputi kelayakan LKS dalam pembelajaran fisika, dan peningkatan terhadap hasil belajar kognitif siswa dan peningkatan kemampuan metakognitif siswa pada materi gerak harmonik sederhana.

4. Tahap penyebaran (*disseminate*)

Pada tahap penyebaran, desain LKS sampai pada tahap produksi akhir, apabila uji pengembangan menunjukkan hasil yang konsisten, dan mendapatkan rekomendasi ahli. Selanjutnya Thiagarajan & Sammel (1974) membagi tahap disseminate ini dalam tiga tahapan, yaitu: *validation testing*, *packaging*, *diffusion*, dan *adoption*.

Produk yang telah direvisi pada tahap pengembangan, lalu diimplementasikan pada sasaran yang sesungguhnya. Pada saat implementasi dilakukan perlu diukur ketercapaian tujuan pembelajaran. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui

efektivitas produk yang dikembangkan. Desain uji coba pada tahapan ini adalah *pretest-posttest control group design*, seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rancangan uji coba produk

Kelas Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas Kontrol	O ₁	C	O ₂

(Fraenkel & Wallen, 2007)

Keterangan:

O₁ : Pretes

O₂ : Postes

X : perlakuan dengan LKS hasil produk pengembangan.

C : Perlakuan dengan LKS konvensional.

Selain itu, data yang diperoleh dari pretes dan postes kemampuan metakognisi digunakan untuk menentukan efektifitas peningkatan (*n-gain*) kemampuan metakognitif. Penentuan *n-gain* perlu dilakukan karena meskipun pencapaian siswa berbeda, namun ada kemungkinan peningkatannya tidak berbeda.

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan LKS diterapkan pada 2 kelas. Pada kelas eksperimen melaksanakan pembelajaran inkuiri terbimbing, pada level ini guru memberikan masalah kepada siswa, kemudian siswa dibimbing untuk mencari prosedur penyelesaian masalah tersebut sehingga dapat ditemukan solusi dari masalah tersebut. Sedangkan kelas kontrol dilaksanakan pembelajaran menggunakan LKS konvensional. Pada kelas ini semuanya diberikan oleh guru baik dari masalah, prosedur untuk menyelesaikan masalah, dan solusi masalah yang dibahas. Kedua kelas diberikan LKS sebagai media dalam pembelajaran serta instrumen untuk melihat keterampilan metakognisi.

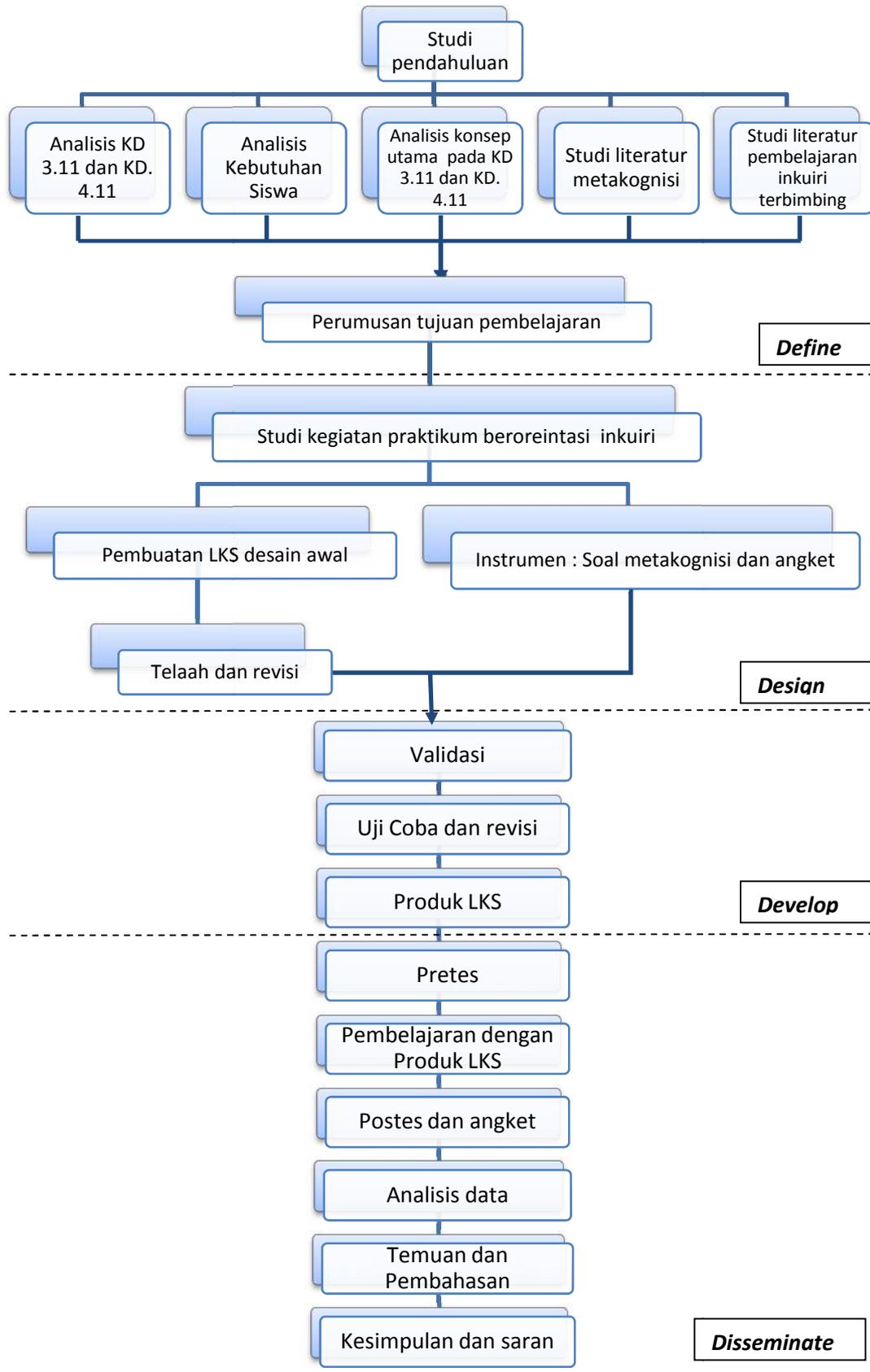
Selanjutnya pada tahap *disseminate*, pengemasan produk LKS berbasis inkuiri terbimbing dapat dilakukan dengan mempertimbangkan kemenarikan desain. Produk LKS yang telah dikemas dapat digunakan siswa dan guru di SMA. Tahap ini dilakukan supaya produk dapat dimanfaatkan oleh orang lain. Supaya dapat diserap (*diffusi*) atau dipahami dan dimanfaatkan (diadopsi) banyak orang, maka dalam penyebaran produk, beberapa jenis media dapat digunakan, diantaranya melalui jurnal pendidikan (Thiagarajan & Sammel, 1974).

C. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah lembar kerja siswa berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan metakognisi siswa pada materi gerak harmonik sederhana. Sedangkan subjek uji coba lapangan adalah guru fisika dan siswa di SMA Negeri 1 Tumijajar. Penelitian ini melibatkan tiga kelompok responden. Kelompok pertama adalah subjek untuk melakukan analisis kebutuhan yang terdiri dari guru dan peserta didik di SMA Negeri 1 Tumijajar. Kelompok kedua adalah subjek untuk uji kevalidan terhadap produk LKS yang telah dikembangkan yang terdiri dari ahli materi dan ahli desain. Kelompok ketiga adalah siswa sebagai subjek untuk mengetahui respon terhadap penerapan produk LKS hasil pengembangan.

D. Alur Penelitian

Alur penelitian ini terdiri dari 4 tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*). Skema pengembangan ini dapat dilihat pada Gambar 3. Diagram alur penelitian.



Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

E. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa kemampuan metakognitif siswa, aktivitas siswa selama kegiatan inkuri, serta tanggapan subjek penelitian terhadap produk LKS hasil pengembangan.

Tabel 4. Teknik pengumpulan data

No	Jenis data	Teknik Pengumpulan Data	Pelaksanaan
1	Kemampuan metakognitif siswa	Tes (pretes dan postes)	Di awal dan akhir pembelajaran
2	kemenarikan, kemudahan, serta keefektivitasan	Angket	Setelah selesai pembelajaran

Angket yang digunakan adalah untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, serta keefektivitasan. Angket merupakan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden, dan untuk dijawab oleh responden (Sugiyono, 2010). Setidaknya ada tiga jenis angket yang digunakan, yaitu sebagai berikut:

1. Angket validasi

Tujuan angket validasi adalah untuk mengetahui valid tidaknya LKS. Pengisian angket dengan cara masing-masing validator diminta untuk mengisi angket yang diberikan dan memberi masukan terhadap LKS. Adapun Kisi-kisi angket validator, meliputi:

- a. validasi isi meliputi kesesuaian materi dengan kurikulum 2013 dan kesesuaian konsep-konsep dengan materi.

- b. pembelajaran berbasis inkuiri dan untuk melatih keterampilan metakognitif dalam penggunaan LKS.
 - c. validasi bahasa meliputi penggunaan bahasa sesuai EYD serta penggunaan dan penulisan istilah dengan benar.
 - d. validasi format meliputi simbol fisika yang digunakan, warna, dan bahasa.
2. Angket respon guru

Angket respon guru bertujuan untuk mengetahui respon guru terhadap LKS.

Angket respon berisi angket respon guru terhadap LKS. Metode yang digunakan adalah dengan cara guru diminta untuk mengisi angket tersebut. Adapun kisi-kisi angket respon guru:

- a. kegunaan LKS dalam proses pembelajaran, berbasis inkuiri terbimbing, untuk melatih metakognitif
- b. keefektifan LKS dalam pembelajaran.
- c. kemenarikan LKS.
- d. kemudahan guru dalam penggunaan LKS.
- e. kejelasan bahasa dan kalimat dalam LKS.
- f. keefisienan penggunaan waktu menggunakan LKS dalam pembelajaran.
- g. kepraktisan LKS bagi guru.
- h. materi dalam LKS meliputi kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kurikulum 2013, keruntutan materi, kesesuaian materi dan soal latihan dengan tujuan pembelajaran yang membangun kemampuan metakognisi, dan kejelasan materi.

3. Angket respon siswa

Angket respon siswa bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap LKS.

Angket respon berisi angket respon siswa terhadap LKS. Metode yang digunakan adalah dengan cara masing-masing siswa diminta untuk mengisi angket. Adapun kisi-kisi Angket Respon Siswa sebagai berikut:

- a. desain/tampilan LKS.
- b. kegunaan LKS dalam proses pembelajaran.
- c. suka tidaknya siswa selama belajar menggunakan LKS.
- d. keaktifan siswa belajar menggunakan LKS.
- e. kepraktisan penggunaan LKS bagi siswa.
- f. LKS dapat memotivasi siswa untuk belajar.
- g. kemudahan penggunaan LKS.
- h. kejelasan materi dan soal-soal yang ada dalam LKS
- i. menggunakan bahasa dan kalimat yang mudah dipahami.

F. Teknik Analisis Data

Hasil data melalui observasi dan angket dinyatakan dalam bentuk persentase dan kemudian dideskripsikan. Teknik analisis data yang dilakukan, diantaranya adalah:

1. Angket validator

Teknik analisis yang digunakan untuk menganalisis data hasil validasi adalah perhitungan nilai rata-rata. Penentuan teknik analisis nilai rata-rata berdasarkan pada pendapat dari Arikunto (2002) yang menyatakan bahwa: "untuk mengetahui

peringkat nilai akhir untuk butir yang bersangkutan, jumlah nilai tersebut harus dibagi dengan banyaknya responden yang menjawab angket tersebut”. Rumus untuk menghitung nilai rata-rata adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan \bar{x} = nilai rata-rata
 $\sum x$ = Jumlah total nilai jawaban dari validator
 n = Jumlah validator

Pada penelitian ini, skala penilaian yang digunakan adalah 1 sampai 4, di mana 1 sebagai skor terendah dan 4 sebagai skor tertinggi. Penentuan rentang dapat diketahui melalui rumus sebagai berikut:

$$\text{rentang} = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{Jumlah skor total}}$$

Berdasarkan penentuan rentang tersebut diperoleh rentang 0,75. Untuk menentukan LKS tersebut apakah tergolong dalam kategori sangat baik, baik, cukup baik, dan tidak baik.

Tabel 5. Kriteria validasi

Rata-rata	Kriteria validasi
3,26 < x 4,0	Sangat Baik
2,51 < x 3,25	Baik
1,76 < x 2,50	Kurang Baik
1,01 < x 1,75	Tidak Baik

Sumber: Suyanto (2009)

2. Angket guru

Data tentang respon guru diperoleh dari angket respon guru terhadap LKS pada materi gerak harmonik sederhana. Hasil perolehan angket respon guru terhadap

kegiatan pembelajaran dianalisis dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan \bar{x} = nilai rata-rata

$\sum x$ = Jumlah total nilai jawaban dari responden

n = Jumlah soal

Pada angket respon guru skala penilaian yang digunakan adalah 1 sampai 4 dimana 1 sebagai skor terendah dan 4 sebagai skor tertinggi. Penentuan rentang dapat diketahui melalui rumus sebagai berikut:

$$\text{rentang} = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{Jumlah skor total}}$$

Berdasarkan penentuan rentang tersebut diperoleh rentang 0,75. Adapun kriteria angket respon guru terhadap LKS berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan metakognitif.

Tabel 6. Kriteria respon guru

Rata-rata	Kriteria
3,25 < x 4,0	Sangat membantu
2,50 < x 3,25	Membantu
1,75 < x 2,50	Cukup membantu
1,00 < x 1,75	Tidak membantu

3. Angket respon siswa

Data tentang respon siswa diperoleh dari angket respon siswa terhadap produk LKS dengan persentase. Untuk menghitung persentase respon siswa dapat digunakan rumus (Trianto, 2010):

$$PRS = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

PRS = Persentase Respon Siswa

A = Frekuensi siswa yang memberikan komentar setiap komponen

B = Banyaknya siswa

Kriteria angket respon siswa terhadap produk LKS berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan metakognitif, analisis yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria respon siswa

Respon siswa	Kriteria
80% < PRS 100%	Sangat tinggi
60% < PRS 80%	Tinggi
40% < PRS 60%	Cukup
20% < PRS 40%	Rendah
0% PRS 20%	Sangat rendah

4. Teknik analisis data uji validitas dan reliabelitas soal pretes dan postes

Cara yang dilakukan untuk mengukur validitas soal menggunakan persamaan :

a. Korelasi product moment dengan skor kasar dengan persamaan berikut:

$$r_{XY} = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Keterangan :

r = nilai validitas

N = jumlah peserta

$\sum X$ = Jumlah skor tes

$\sum Y$ = jumlah skor total kriterium (pembanding)

b. Validitas soal (*product moment*)

Menurut Arikunto (2013), koefisien korelasi *product moment* adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Tafsiran koefisien korelasi *product moment*

Angka korelasi	Tafsiran
0,8 – 1,0	Sangat Tinggi
0,6 – 0,8	Tinggi
0,4 – 0,6	Cukup
0,2 – 0,4	Rendah
0,0 – 0,2	Sangat rendah

Untuk uji reliabilitas soal tes dapat dilakukan dengan menggunakan rumus

alpha cronbach, sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

c. mutu reliabilitas berdasarkan tabel berikut:

Tabel 9. Klasifikasi dan tafsiran reliabilitas soal

Reliabilitas soal	klasifikasi	Tafsiran
0,000 – 0,400	Rendah	Revisi
0,401 – 0,700	Sedang	Revisi kecil
0,701 – 1,000	Tinggi	dipakai

5. Analisis data skor hasil pretes dan postes

Hasil nilai pretes yang telah didapatkan, kemudian dilakukan persamaan dua rata-

rata untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sedangkan nilai postes yang didapatkan, dilakukan uji perbedaan dua rata-rata untuk mengetahui efektivitas produk LKS yang dihasilkan. Selanjutnya nilai pretes dan postes digunakan untuk menghitung *n-gain* kelas eksperimen, sehingga diketahui peningkatan pengetahuan dan keterampilan metakognisi siswa setelah menggunakan LKS hasil pengembangan. Adapun rumus *n-gain* menurut Hake (1999) adalah sebagai berikut:

$$\text{N-Gain} = \frac{\text{Nilai postes} - \text{Nilai Pretes}}{\text{Nilai maksimum} - \text{nilai pretest}}$$

Setelah dihitung nilai N-gain, kemudian diklasifikasikan berdasarkan kategori :

Tabel 10. Kategori N-gain

Besarnya N-Gain	Kategori
N-Gain > 0,7	Tinggi
$0,3 \leq \text{N-Gain} < 0,7$	Sedang
N-Gain < 0,3	Rendah

(Meltzer, 2002)

G. Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, uji persamaan dan dua rata-rata, uji perbedaan dua rata-rata, dan perhitungan *effect size*.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Hipotesis untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak terdistribusi normal

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas dua varians digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari kelompok yang homogen atau tidak. Hipotesis untuk uji homogenitas adalah sebagai berikut:

Ho : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ = data mempunyai varians yang homogen

H1 : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ = data mempunyai varians yang tidak homogen

Keterangan :

σ_1^2 = varians nilai kelompok 1

σ_2^2 = varians nilai kelompok 2

Statistik uji homogenitas menggunakan uji F, dengan persamaan:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2},$$

Keterangan :

S_1^2 = varians terbesar

S_2^2 = varians terkecil

Pada taraf 0,05, tolak Ho jika $F_{hitung} > F_{\frac{1}{2}}(v_1-v_2)$ dan sebaliknya (Sudjana, 2005).

3. Uji persamaan dua rata-rata

Untuk mengetahui apakah kemampuan awal siswa di kelas eksperimen tidak berbeda signifikan dengan kemampuan siswa di kelas kontrol, maka dilakukan uji persamaan dua rata-rata. Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut:

Ho : $\mu_1 = \mu_2$: tidak ada perbedaan rata-rata pretes keterampilan metakognisi di kelas eksperimen dan kelas kontrol

H1 : $\mu_1 \neq \mu_2$: ada perbedaan rata-rata pretes keterampilan metakognisi di kelas eksperimen dan kelas kontrol

4. Uji perbedaan dua rata-rata

Untuk mengetahui apakah kemampuan siswa di kelas eksperimen berbeda signifikan dengan kemampuan siswa di kelas kontrol setelah diberikan perlakuan, maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata. Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut:

Ho : $\mu_1 = \mu_2$: rata-rata nilai postes keterampilan metakognisi di kelas eksperimen lebih rendah daripada rata-rata nilai postes di kelas kontrol.

H1 : $\mu_1 > \mu_2$: rata-rata nilai postes keterampilan metakognisi di kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata nilai postes di kelas kontrol.

Apabila masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$), maka digunakan uji-t, sebagai berikut :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{Sg \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dan } Sg^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}$$

Kriteria uji yang digunakan Ho diterima jika $t_{hitung} < t_{1-\alpha}$ dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$.

Namun jika berlaku $t_{hitung} > t_{1-\alpha}$, maka Ho ditolak yang berarti H1 diterima.

5. *Effect size*

Effect size menginformasikan besarnya ukuran dampak suatu perlakuan (Sullivan & Feinn, 2012). Klasifikasi perhitungan *effect size* berdasarkan Tabel 11 berikut ini:

Tabel 11. Klasifikasi *effect size*

<i>Cohen's standar</i>	<i>Effect size</i>
<i>Large</i>	0,6 – 2,0
<i>Medium</i>	0,3 – 0,5
<i>Small</i>	0,0 – 0,2

Cohen's (Minium & Bear, 1993)

H. Rancangan Produk

Berdasarkan kompetensi kurikulum 2013 yang telah direvisi pada tahun 2016 oleh kementerian pendidikan dan kebudayaan, pada kompetensi dasar KD 3.11 dengan narasi: “menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari” dan kompetensi KD 4.11 dengan narasi: “melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas”. Berdasarkan deskripsi kompetensi KD 3.11 dan KD 4.11 tersebut, menunjukkan bahwa karakteristik pembelajaran fisika pada topik/materi gerak harmonik sederhana adalah berbasis penyelidikan. Selain itu dalam Permendikbud Nomor 20 Tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah, dinyatakan bahwa untuk dimensi pengetahuan, kualifikasi kemampuan lulusan adalah memiliki pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif. Untuk itu peneliti bermaksud mengembangkan LKS berbasis penyelidikan (inkuiri terbimbing) pada materi gerak harmonik sederhana, yang dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilan metakognisis siswa.

Pada rancangan LKS gerak harmonik sederhana, langkah pembelajarannya mengikuti tahapan inkuiri terbimbing yang mencakup kegiatan guru dan siswa. Guru bertugas membimbing dan mengarahkan siswa pada kegiatan penyelidikan.

Adapun Tahapan inkuiri dalam LKS terdiri dari: (1) Penyajian masalah atau menghadapkan siswa pada situasi teka-teki; (2) Pengumpulan dan verifikasi data; (3) Melakukan eksperimen; (4) Mengorganisasi data dan merumuskan penjelasan; (5) Analisis tentang proses inkuiri. Adapun kemampuan metakognisi siswa yang akan ditingkatkan terdiri dari kemampuan deklaratif, prosedural dan kondisional. Sedangkan keterampilan metakognisi siswa yang akan dilatih diantaranya adalah: (1) Memprediksi; (2) Mensketsa grafik secara kasar; (3) Merencanakan apa yang akan dilakukan; (4) Menyiapkan alat-alat dan bahan; (5) Memilih strategi yang tepat; (6) Mengurutkan tahap-tahap yang akan dilakukan; (7) Melakukan perhitungan; dan (8) Membuat kesimpulan.

1. Berikut ini rancangan kegiatan siswa pada saat menggunakan LKS

a. kegiatan pertama

Pada tahap pertama kegiatan inkuiri, siswa diberikan suatu permasalahan atau fenomena (situasi teka-teki). Fenomena yang diberikan merupakan fenomena sederhana yang biasa terjadi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga diharapkan siswa dapat memahami penerapan fisika dalam kehidupan sehari-hari. Melalui fenomena, siswa diminta untuk mencermati dan memahami fenomena serta menjawab persoalan (teka-teki) yang ada didalamnya. Adapun yang dilakukan guru adalah bagaimana membawa seluruh siswa pada situasi fenomena tersebut. Sehingga siswa mendapatkan pengalaman dari fenomena yang diberikan.

b. kegiatan kedua

Setelah siswa dihadapkan dengan fenomena dan persoalan teka-teki yang harus mereka jawab, kemudian siswa diarahkan pada kegiatan merencanakan suatu

eksperimen. Untuk merencanakan suatu eksperimen, siswa mengawali dengan kegiatan pengumpulan informasi. Pada tahap ini, didalam LKS sudah disiapkan kolom kosong untuk menuliskan informasi apa yang mereka dapatkan. Setelah didapatkan informasi dari berbagai sumber, siswa diarahkan untuk membuat rumusan masalah yang terkait dengan penyelidikan yang akan dilakukan oleh siswa. Apabila siswa masih mengalami kesulitan, maka pada LKS sudah terdapat contoh permasalahan dan bagaimana membuat rumusan masalah pada suatu penyelidikan atau eksperimen. Pada tahap ini guru bertugas membimbing siswa membuat rumusan masalah, dan siswa diarahkan untuk saling berdiskusi dengan kelompoknya masing-masing, serta mempersilahkan kepada siswa untuk mengkonsultasikan rumusan masalah yang mereka buat.

Setelah selesai membuat rumusan masalah yang baik dan benar, selanjutnya siswa diarahkan membuat prediksi atau hipotesis. Pada LKS terdapat 2 kolom untuk membuat hipotesis, kolom pertama untuk membuat hipotesis awal , kolom kedua untuk membuat perbaikan hipotesis. Apabila siswa kesulitan untuk membuat hipotesis, maka pada LKS sudah terdapat contoh rumusan masalah beserta hipotesisnya. Pada tahap ini guru membimbing dan mengarahkan siswa untuk membuat hipotesis berdasarkan rumusan pengetahuan yang mereka miliki.

Setelah siswa berhasil membuat rumusan masalah beserta hipotesisnya, langkah selanjutnya adalah menentukan variabel kontrol, variabel terikat, dan variabel bebas pada eksperimen yang akan dilakukan. Pada LKS sudah disiapkan kolom untuk menuliskan ketiga variabel tersebut. Apabila siswa masih mengalami kesulitan dalam menentukan ketiga variabel ini, siswa dapat melihat contoh pada LKS bagaimana menentukan variabel kontrol, variabel terikat, dan variabel bebas

yang sesuai dengan permasalahan. Selain itu siswa dipersilahkan untuk berdiskusi dalam kelompok kerja masing-masing, serta mengkonsultasikannya dengan guru pembimbing.

Setelah menentukan variabel kontrol, variabel terikat, dan variabel bebas pada eksperimen yang akan dilakukan, kegiatan berikutnya adalah menyusun prosedur percobaan. Pada LKS sudah terdapat 2 kolom/tabel untuk menuliskan prosedur percobaan. Siswa diarahkan untuk menuliskan alat dan bahan yang digunakan, membuat prosedur percobaan, serta membuat format tabel untuk menghimpun data hasil percobaan mereka. Pada tahap ini siswa diarahkan untuk berdiskusi dan bekerja sama dalam kelompok kerja masing-masing, dan mengkonsultasikan hasil kerja mereka dengan guru pembimbing.

c. kegiatan ketiga

Setelah siswa membuat perencanaan eksperimen yang baik, kegiatan selanjutnya adalah melakukan eksperimen atau penyelidikan itu sendiri. Pada tahap ini guru membimbing siswa untuk mendapatkan informasi dan menghimpun data melalui percobaan yang mereka rancang sendiri. Sehingga dalam hal ini, siswa sedang menguji secara langsung hipotesis yang mereka bangun.

d. kegiatan keempat

Setelah siswa menghimpun data/informasi dari kegiatan eksperimen, langkah selanjutnya adalah pembahasan/ merumuskan penjelasan. Kemungkinan besar siswa mengalami kesulitan dalam mengemukakan informasi yang diperoleh dari kegiatan eksperimen. Untuk itu pada LKS, telah disusun beberapa pertanyaan

untuk menggali informasi yang mereka dapatkan selama percobaan. Setiap siswa diarahkan untuk bekerja sama dan berdiskusi dalam kelompok kerjanya masing-masing. Sehingga semua data/ informasi yang diperlukan dapat dituliskan.

e. kegiatan kelima

Pada tahap ini siswa melakukan analisis pola-pola penemuan mereka berupa kesimpulan. Kegiatan pada LKS, mengarahkan siswa untuk menuliskan kekurangan dan kelebihan mereka, yang dirasakan selama melakukan percobaan . Pada tahap ini guru membantu dan mengarahkan siswa untuk menyempurnakan kekurangan yang ada. Sehingga konsep-konsep fisika pada materi LKS menjadi pengalaman siswa.

2. LKS memenuhi syarat didaktik, syarat kontruksi dan syarat teknis

Syarat didaktik berarti LKS harus mengikuti asas-asas pembelajaran efektif.

Diantaranya adalah: (1) LKS dapat digunakan oleh siswa lamban, sedang, dan pandai. Hal ini tercermin dari penggunaan LKS secara berkelompok. Sehingga siswa lamban, sedang, dan pandai dapat saling berdiskusi dan bekerja sama satu sama lain; (2) Menekankan pada proses untuk menemukan konsep-konsep.

Melalui kegiatan LKS siswa diarahkan untuk mencari informasi bukan semata-mata alat pemberitahu informasi; (3) Memberikan kesempatan siswa untuk menulis dan bereksperimen/praktikum. LKS sepenuhnya mengarahkan siswa untuk merancang dan melakukan eksperimen; (4) Mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, dan moral. Kegiatan LKS senantiasa menekankan untuk saling bekerja sama, berdiskusi, serta berkonsultasi dengan guru; (3) LKS

memberikan pengalaman belajar dengan tujuan pengembangan pribadi siswa, bukan materi pelajaran.

Syarat konstruksi merupakan syarat- syarat yang berkenan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan dalam LKS. Untuk itu penulisan LKS benar-benar mempertimbangan bahasa, susunan kalimat, osakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan. Sedangkan untuk syarat teknik LKS, berkaitan dengan tulisan, gambar, dan tampilan yang ada didalamnya. Sehingga untuk memenuhi syarat ini, produk LKS harus melalui uji ahli. Setelah memenuhi berbagai persyaratan dalam penulisan LKS, yaitu syarat didaktik, syarat kontruksi dan syarat teknis, hal lain yang masih perlu diperhatikan adalah susunan atau struktur LKS. Berdasarkan Panduan Penyusunan Bahan Ajar menurut Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas (Depdiknas, 2008) struktur LKS terdiri dari:

- a. Judul.
- b. Petunjuk belajar
- c. Kompetensi yang akan dicapai.
- d. Informasi pendukung.
- e. Tugas-tugas dan langkah-langkah kerja, dan Penilaian.

3. Kegiatan metakognitif siswa dalam LKS

Kegiatan metakognitif tercermin pada seluruh rangkaian kegiatan eksperimen siswa. Diantaranya; (1) Memprediksi jawaban sementara dari masalah yang dihadapi sebelum melakukan penyelidikan lebih lanjut; (2) Mensketsa grafik secara kasar yang sesuai dengan masalah sebelum melakukan penyelidikan lebih lanjut; (3) Merencanakan apa yang akan dilakukan; (4) Menyiapkan alat-alat atau

bahan apa yang akan digunakan; (5) Mengurutkan tahap-tahap yang dilakukan dalam pemecahan masalah; (6) Melakukan perhitungan dengan teliti; (7) Siswa memperbaiki kesalahan; (8) Menilai hasil penyelidikan yang dilakukan; (9) Siswa menilai pencapaian tujuan; (10) Menilai kesesuaian prosedur yang digunakan; dan (15) siswa membuat kesimpulan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik LKS berbasis inkuiri terbimbing pada materi gerak harmonik sederhana untuk meningkatkan kemampuan metakognisi yang dikembangkan peneliti adalah sebagai berikut; 1) LKS disusun sesuai dengan tahapan inkuiri terbimbing yang mengarahkan siswa untuk melakukan identifikasi masalah/fenomena, pengumpulan dan verifikasi informasi, merancang dan melakukan eksperimen, mengorganisasi data/merumuskan penjelasan, dan menganalisis proses inkuiri. Pada masing-masing tahapan terdapat bimbingan guru dan beberapa contoh yang dapat membantu siswa; 2) kegiatan LKS melatih dan meningkatkan kemampuan metakognisi siswa yang terdiri dari pengetahuan metakognisi (deklarasi, prosedural, dan kondisional) dan keterampilan metakognisi (memprediksi, merencanakan, memonitor dan mengevaluasi); dan 3) Secara umum struktur LKS terdiri dari 3 bagian, yaitu pendahuluan, isi dan penutup. Isi LKS sesuai dengan KD 3.11 dan KD 4.11 kurikulum 2013.
2. LKS hasil pengembangan peneliti efektif meningkatkan kemampuan metakognisi pada materi gerak harmonik sederhana. Hal ini ditunjukkan dengan: 1) Rata-rata postes kemampuan metakognisi kelas eksperimen lebih

unggul daripada kelas kontrol; 2) Uji beda dua rata-rata postes kemampuan metakognisi antara kelas kontrol dan kelas eksperimen sangat signifikan perbedaannya; 3) Besarnya *effect size* adalah 0,90 dengan masuk kategori *large*; dan 4) *N-gain* untuk kelas eksperimen sebesar 0,69 (kategori sedang), lebih tinggi daripada *n-gain* kelas kontrol adalah 0,37 (kategori sedang).

3. Hasil angket respon siswa pada produk LKS, menunjukkan bahwa secara umum produk LKS mendapatkan kriteria penilaian baik dari siswa. Sedangkan untuk respon siswa pada pembelajaran menggunakan LKS, juga mendapatkan kriteria penilaian sangat baik kategori sangat baik.
4. Hasil angket respon guru terhadap produk LKS, menunjukkan bahwa LKS mendapatkan kriteria penilaian sangat baik. Sedangkan untuk *respon* guru fisika terhadap pembelajaran menggunakan LKS hasil pengembangan peneliti, juga mendapatkan dengan kategori sangat baik atau sangat membantu.

B. Saran

Berdasarkan penelitian dan berbagai temuan dalam penelitian ini, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Untuk guru dan siswa yang akan menerapkan pembelajaran berbasis penyelidikan pada KD 3.11 dan KD 4.1, dan siswanya belum terbiasa dengan kegiatan penyelidikan/ penyingkapan, maka produk LKS hasil pengembangan peneliti ini dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran di kelas.
2. Bagi guru yang akan menggunakan LKS ini, hendaknya mempertimbangkan efektifitas waktu penerapan LKS dalam pembelajaran, karena yang menjadi

kendala dalam penerapan produk pengembangan LKS ini adalah waktu penerapannya di kelas. Sehingga kedepan diharapkan ada pengembangan LKS yang juga mempertimbangkan efektifitas waktu dalam penerapannya di kelas.

3. Untuk memperkuat pendekatan ilmiah dalam pembelajaran di kelas, s maka dianjurkan untuk menerapkan pembelajaran berbasis penyelidikan/penelitian. Untuk itu, LKS yang berbasis inkuiri/ discovery sangat dibutuhkan dan perlu dikembangkan lebih banyak lagi, baik oleh guru maupun peneliti lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Amzil, A., 2014. The Effect of a Metacognitive Intervention on College Students' Reading Performance and Metacognitive Skills. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 4(1), p.27.
- Anderson, O.W. & Krathwohl, D.R; 2001. *A Taxonomy For Learning, Teaching, and Assesing (A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives)*. New York : Addison Wesley Longma, Inc.
- Andriani, N., Husaini, I. and Nurliyah, L., 2011, February. Efektifitas Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) pada Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Cahaya di Kelas VIII SMP Negeri 2 Muara Padang. In *Conference Proceedings in Science*.
- Anggo, M. (2011a). Pelibatan Metakognisi Dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Edumatica:Jurnal Pendidikan Matematika*. 1(1), 25-32.
- Aryani, F., & Hiltrimartin, C. (2011). Pengembangan LKS untuk Metode Penemuan Terbimbing pada Pembelajaran Matematika Kelas VIII di SMP Negeri 18 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2).
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. 2012. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Aswadi, R., & Ertikanto, C. 2015. Analisis Kebutuhan Pembelajaran pada Materi Pengukuran dengan Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Pendekatan Metakognitif. *Seminar Nasional Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. Bandar Lampung. Universitas Lampung.
- Aslinda, N., Hufri, H., & Amir, H. (2017). Design lkpd terintegrasi inkuiri terbimbing berbantuan virtual laboratory pada materi fluida dinamis dan teori kinetik gas dalam pembelajaran fisika kelas xi sma. *Pillar of physics education*, 10(1).
- Barbacena, L. B., & Sy, N. R. (2015). Metacognitive Model in Mathematical Problem Solving. *BU Faculty e-Journal*, 12(1), 16-22.

- Blakey, E. and Spence, S., 1990. *Developing metacognition*. ERIC Clearing house on Information Resources, Syracuse NY.
- Brown, A., 1987. Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. *Metacognition, motivation, and understanding*, pp.65-116.
- Chodijah, S., Fauzi, A., & Ratnawulan, R. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Guided Inquiry yang Dilengkapi Penilaian Portofolio pada Materi Gerak Melingkar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 1(1).
- Darmodjo, H. & Kaligis, J. 1993. *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Dirjen Dikti.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Desoete, A., Roeyers, H. and Buysse, A., 2001. Metacognition and mathematical problem solving in grade 3. *Journal of Learning Disabilities*, 34(5), pp.435-447.
- Dignath, C. and Büttner, G., 2008. Components of fostering self-regulated learning among students. A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition and Learning*, 3(3), pp.231-264.
- Dignath, C., Büttner, G. and Langfeldt, H.P., 2008. How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively?: A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3(2), pp.101-129.
- Edelson, D. C., Gordin, D. N., & Pea, R. D. 1999. Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *Journal of the Learning Sciences*, 8(3-4), 391-450.
- Fajrianti, F., & Sani, R. A. 2017. Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing (guided inquiry) dan adversity quotient terhadap hasil belajar pada materi pokok fluida statis di kelas x semester ii sma negeri 6 binjai tp 2015/2016. *Jurnal ikatan alumni fisika*, 2(3), 27-30.
- Feletti, G. (1993). Inquiry based and problem based learning: how similar are these approaches to nursing and medical education? *Higher Education Research & Development*, 12(2), 143-156.
- Fitriyani, R. 2016. Pengaruh Strategi Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Metakognitif, Berpikir kritis, dan Hasil Belajar Kognitif pada Kelas XI SMAN Ambulu Jember. Disertasi dan Tesis Program Pascasarjana UM.

- Flavell, J.H., 1979. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), p.906.
- Frankel, J.R. & Wallen N.E. 2007. *How To Desain and Evaluate Research in Education*. Singapore: Mc Graw-Hill International Editions.
- Garrison, D. R., & Akyol, Z. 2015. Toward the development of a metacognition construct for communities of inquiry. *The Internet and Higher Education*, 24, 66-71.
- Garner, R. and Alexander, P.A., 1989. Metacognition: Answered and un answered questions. *Educational psychologist*, 24(2), pp.143-158.
- Gormally, C., Brickman., & Peggy., 2011. Lessons Learned About Implementing an Inquiry-Based Curriculum in a College Biology Laboratory Classroom. *Journal of College Science Teaching*. 40,(3), 45-51.
- Hacker, D.J. 2002. Metacognition: Definitions and Emperical Foundations. The University of Mephis , [Online]. Available:[http:// www.psyc. memphis.edu/ -trg/meta.html](http://www.psyc.memphis.edu/trg/meta.html). [diakses pada 6 Mei 2015]
- Hake, R.R.1999. Analizing Change/Gain Scores. Multiple Representations of Work-energy Processes. *American Journal of Physics*. Volume 69 No 2.
- Hadizah, E. & Muhfahroyin, M., 2012. Meningkatkan Kemampuan Metakognisi dan Hasil BelajarBiologi Siswa SMA PGRI 1 Punggur Melalui Penerapan Inkuiri Terbimbing. Bioedukasi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(2).
- Huitt, W.G. 1997. Metacognition. [Online]. Available:[http:// tip.psychology.org/ meta.html](http://tip.psychology.org/meta.html). [diakses pada 6 Mei 2015]
- Hoseinzadeh, D., & Shoghi, B. 2013. The role of metacognition knowledge component in achievement of high school male students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 84, 1031-1035.
- Kemendikbud. 2016. Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2016 *Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*. 06 Juni 2016. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta
- Kemendikbud. 2016. Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 *Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. 06 Juni 2016. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta

- Kipnis, M., & Hofstein, A. 2007. "The Inquiry Laboratory as a Source for Development of Metacognitive Skills". *International Journal of Science and Mathematics Education*.
- Kuhlthau, C.C & Todd, Ross. J. 2006. *Guided Inquiry: A framework for Learning through School Libraries in Century School*, [Online]. Tersedia [http:// www.scils.rutgers.edu](http://www.scils.rutgers.edu). [diakses pada 6 Mei 2015]
- Kung, R.L. & Linder, C., 2007. Metacognitive activity in the physics student laboratory: is increased metacognition necessarily better?. *Metacognition and Learning*, 2(1), pp.41-56.
- Li, D. D., & Lim, C. P. 2008. Scaffolding online historical inquiry tasks: A case study of two secondary school classrooms. *Computers & Education*, 50(4), 1394-1410.
- Livingston, J. 1997. Metacognition: An Overview., dari <http://gse.buffalo.edu/fas/shuell CEP564/Metacog.htm>. [diakses pada 5 Februari 2015]
- Lucky, A. dan Mulyanratna, M. 2012. Penerapan Strategi Belajar Metakognitif dalam Meningkatkan Kualitas Belajar Siswa Pada Materi Cahaya di Kelas VIII SMP Negeri 1 Mojokerto. *Jurnal FMIPA Unesa*. 321-329.
- Meltzer, D. E. 2002. The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal Physics* 70(2): 1259-1267.
- Muflihini, M.H., 2009. Aplikasi dan Implikasi Teori Behaviorisme dalam Pembelajaran (Analisis Strategis Inovasi Pembelajaran). *Khasanah Pendidikan*, 1(2).
- Mulhall, P. and Gunstone, R., 2012. Views about learning physics held by physics teachers with differing approaches to teaching physics. *Journal of Science Teacher Education*, 23(5), pp.429-449.
- Muis, K.R., Kendeou, P. and Franco, G.M., 2011. Consistent results with the consistency hypothesis? The effects of epistemic beliefs on metacognitive processing. *Metacognition and Learning*, 6(1), pp.45-63.
- Minium, Edward W., and Bear, Bruce M King Gordon. (1993). *Statistical Reasoning In Psychology And Education*. United State of America.
- Narang, D., & Saini, S. 2013. Metacognition and Academic Performance of Rural Adolescents'. *Studies on Home and Community Science*, 7(3), 167-175.

- Nashon, S. M., dan Nielsen, W. 2011. Connecting Student Self-Regulation, Metacognition and Learning to Analogical Thinking in A Physics Problemsolving Discourse. *International Research Journals*. 1 (5): 68 – 83.
- Nasution, S. W. R. (2018). Penerapan model Inkuiri terbimbing dalam Meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Education and Development*, 3(1), 1-1.
- Necka, E., & Orzechowski, J. 2005. Higher order cognition and intelligence. In R.J. Sternberg, & J.E. Pretz (Eds.), *Cognition and intelligence: Identifying mechanisms of the mind*. Cambridge University Press
- NCREL. 1995. Metacognition. [Online]. Available:<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/students/learning/lrlmetn.htm> . [diakses pada 6 Mei 2015]
- Nur, M. 2000. Strategi-Strategi Belajar. Surabaya: Pusat Studi Matematika dan IPA Sekolah.
- Nur, M. 2002. Butir- Butir Penting Teori Pemrosesan Informasi. Edisi 2. Makalah. Surabaya: Pusat Studi Matematika dan IPA Sekolah.
- Nuryana, M., dan Sugiarto, B. 2012. Hubungan Keterampilan Metakognisi dengan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi (Redoks) Kelas X-1 SMA Negeri 3 Sidoarjo. *Unesa Journal of Chemical Education*, 1 (1): 83-91.
- O'Neil & Brown. 1997. *Differential Effects of Question Formats in Math Assessment on Metacognition and Affect* . Los Angeles: National Center for Research on Evaluation. University of California.
- Olson, S. and Loucks-Horsley, S. eds., 2000. *Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning*. Washington DC: National Academies Press.
- Ozturk, N. (2017). AssesinMetacognition: Theory an Practices. *International Journal Assessment Tools in Educatio(IJATE)*, 4(2), 134-148.
- Prayitno, B. A., & Sugiharto, B. 2015. Keefektivan Integrasi Sintaks Inkuiri Terbimbing Dan Stad (Instad) Untuk Memperkecil Kesenjangan Keterampilan Metakognisi Siswa Akademik Atas Dan Bawah. *Inferensi*, 9(2), 305-328.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* . Yogyakarta: Diva Press.
- Putra, H. D., Herman, T., & Sumarmo, U. (2017). Development of student worksheets to improve the ability of mathematical problem posing. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 1(1), 1-10.

- Rasyidin, A. & Nasution, W.N. 2011. *Teori Belajar dan pembelajaran*. Medan, Perdana Publishing.
- Retnowati, A.D.L., Suratno, S. and Wahyuni, D., 2015. Pengembangan LKS Biologi Berbasis PQ4R dalam Meningkatkan Metakognisi dan Hasil Belajar (Sub Pokok Bahasan Sistem Saraf Manusia di MAN 2 Jember Tahun Pelajaran 2014/2015). *Jurnal Edukasi Universitas Jember*, 2(2), pp.33-38.
- Roll, I., Alevin, V., McLaren, B.M. and Koedinger, K.R., 2007. Designing for metacognition—applying cognitive tutor principles to the tutoring of help seeking. *Metacognition and Learning*, 2(2-3), pp.125-140.
- Roll, I., Holmes, N.G., Day, J. and Bonn, D., 2012. Evaluating metacognitive scaffolding in guided invention activities. *Instructional science*, 40(4), pp.691-710.
- Sastrawati, E., Rusdi, M., dan Syamsurizal. 2011. Problem based Learning, strategi Metakognisi, dan Metermapilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Tekno Pedagogi*, 1 (2): 1-14
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics (Reprint). *Journal of Education*, 196(2), 138.
- Shen, C.Y & Liu, H.C. 2011. Metacognitive Skills Development: A Web Based Approach in Higher Education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10 (2)
- Schraw, G. & Sperling Dennison, R. 1994. Assessing metacognitive awareness, *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-470.
- Slavin, R.E. 2000. Educational Psychology: Theory and Practice. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Sirmaci, N., dan Tuncer, T. 2013. The Effect of Metacognition Strategies Applied in 7 th Grade Mathematics Course “Permutation and Probability” Subject on Student’s Achievement, Metacognitive Skills, Attitudes and Permanence. *Universal Journal of Education and General Studies*. 2 (3): 71-78.
- Suardana, I. K. (2007). Penilaian portofolio dalam pembelajaran Fisika berbasis inkuiri terbimbing di SMP Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 1(2), 122-134.
- Sudjana. 2005. Metode Statistika edisi Keenam. PT Tarsito. Bandung.
- Palupi, D. S. & Suharyanto, K., Karyono (2009). FISIKA untuk SMA dan MA Kelas XI. *Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional*.

- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Suryosubroto, B. 2009. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Suyanto, Eko & Sartinem. 2009. Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses Untuk SMA Negeri 3 Bandarlampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan. 2009*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Suzana, Y. 2004. Pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa SMU. *Disajikan pada Seminar Nasional Matematika: Matematika dan Kontribusinya terhadap Peningkatan Kualitas SDM dalam Mengyongsong Era Industri dan Informasi, Bandung, 15 Mei 2004*.
- Taccasu Project. 2008. *Metacognition*. [Online].Tersedia:<http://www.hku.hk/cepc/taccasu/ref/metacognition.html>. [diakses pada 4 Mei 2015]
- Tasker, R. 1992. Effective Teaching, What Can a Constructivist View of Learning Offer? *Australian Science Teacher Journal*. Vol.38, No.1
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S. & Semmel, M. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Source Book. Bloomington: Center for Innovation on Teaching the Handicapped.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Tobias, S., & Everson, H. 2009. The Importance of Knowing What You Know: A Knowledge Monitoring Framework for Studying Metacognition. *Handbook of Metacognition in Education, NY*.
- Veenman, M.V., Wilhelm, P. and Beishuizen, J.J., 2004. The relation between intellectual and metacognitive skills from a developmental perspective. *Learning and instruction, 14(1)*, pp.89-109.
- Veenman, M.V., Kok, R. and Blöte, A.W., 2005. The relation between intellectual and metacognitive skills in early adolescence. *Instructional Science, 33(3)*, pp.193-211.
- Warouw, Z. W. M. 2010. Pembelajaran Reciprocal Teaching dan Metakognitif (RTM) yang Memberdayakan Keterampilan Metakognitif dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMP. *Jurnal Ilmu Pendidikan, 17 (2)*: 158-167
- Wang, M.C., Haertel, G.D. and Walberg, H.J., 1990. What influences learning? A

content analysis of review literature. *The Journal of Educational Research*, 84(1), pp.30-43.

- Wahyuningsih, F., Saputro, S., & Mulyani, S. (2014). Pengembangan LKS Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Pokok Hidrolis Garam untuk Sma/Ma. *Paedagogia*, 17(1), 94-103.
- Weinert, F. E. & Kluwe, R. H. 1987. *Metacognition, Motivation, and Understanding*. The Psychology of education and Instruction. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers Hillsdale, New Jersey, London.
- Winkel, W.S. 1999. *Psikologi Pengajaran* . Jakarta: Gramedia.
- White, B.Y., Frederiksen, J.R., & Collins, A. 2009. The interplay of scientific inquiry and metacognition: More than a marriage of convenience. In D. Hacker, J. Dunlosky, & A. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp. 175–205). New York: Routledge.
- Zepeda, C. D., Richey, J. E., Ronevich, P., & Nokes-Malach, T. J. 2015. Direct instruction of metacognition benefits adolescent science learning, transfer, and motivation: An in vivo study. *Journal of Educational Psychology*, 107(4), 954.