

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA  
BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* UNTUK  
KELAS XI MATERI FLUIDA STATIS DI  
SMA NEGERI 10 PALANGKA RAYA**

**Skripsi**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Ujian Skripsi dan  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Ita Aulianingsih  
NIM. 1701130382

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA  
TAHUN 2021 M / 1443 H**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ita Aulianingsih  
NIM : 1701130382  
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Tadris Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan skripsi dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja siswa (LKS) Berbasis *Discovery Learning* (DL) untuk Kelas XI Materi Fluida Statis di SMA Negeri 10 Palangka Raya”, adalah benar karya saya sendiri. Jika kemudian hari karya ini terbukti merupakan duplikat atau plagiat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, Oktober 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Ita Aulianingsih  
NIM. 1701130382

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Lembar Kerja siswa (LKS) Berbasis  
*Discovery Learning* (DL) untuk Kelas XI Materi Fluida  
Statis di SMA Negeri 10 Palangka Raya.

Nama : Ita Aulianingsih

NIM : 1701130382

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Fisika

Jenjang : Strata Satu (S-1)

Setelah diteliti dan diadakan perbaikan seperlunya, dapat disetujui untuk  
disidangkan oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN  
Palangka Raya.

Palangka Raya, Oktober 2021

Dosen Pembimbing I



Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si  
NIP. 199002172015032009

Dosen Pembimbing II



Nur Inayah Syar, M.Pd  
NIP. 198904262018012002

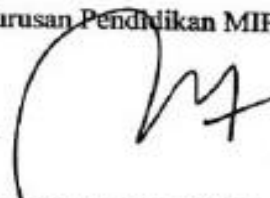
Mengetahui:

Wakil Dekan Bidang Akademik,



Dr. Nurul Wahdah, M.Pd  
NIP. 198003072006042004

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Dr. Atih Supriatin, M.Pd  
NIP. 1978042420050112005

## NOTA DINAS

Hal : Mohon Diuji Skripsi  
Saudari Ita Aulianingsih

Palangka Raya, Oktober 2021

Kepada,

Yth. **Ketua Panitia Ujian Skripsi  
Jurusan Pendidikan MIPA  
FTIK IAIN Palangka Raya**

di-

Palangka Raya

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudari:

Nama : Ita Aulianingsih

NIM : 1701130382

Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja siswa (LKS) Berbasis *Discovery Learning* (DL) untuk Kelas XI Materi Fluida Statis di SMA Negeri 10 Palangka Raya.

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing I



**Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si**  
NIP. 199002172015032009

Pembimbing II



**Nur Inayah Syar, M.Pd**  
NIP. 198904262018012002

## PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning* Untuk Kelas XI Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 10 Palangka Raya

Nama : Ita Aulianingsih  
NIM : 1701130382  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Tadris Fisika

Telah diujikan dalam Sidang/Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada:

Hari : Senin  
Tanggal : 1 November 2021 M/ 25 Rabiul Awal 1443 H

### TIM PENGUJI:

1. Nanik Lestariningsih, M.Pd  
(Ketua Sidang/Penguji)
2. Dr. Atin Supriatin, M.Pd  
(Penguji Utama)
3. Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si  
(Penguji)
4. Nur Inayah Syar, M.Pd  
(Sekretaris/Penguji)

Mengetahui:  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu  
Keguruan IAIN Palangka Raya



## **Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning* Untuk Kelas XI Materi Fluida Statis di SMA Negeri 10 Palangka Raya**

### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk melengkapi bahan ajar guru dan untuk membantu siswa dalam memahami materi fluida statis dan melatih siswa menggunakan model *discovery learning*. Penelitian ini dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan bahan ajar siswa di SMA Negeri 10 Palangka Raya. Hasil analisis kebutuhan dengan cara penyebaran angket didapatkan hasil seluruh siswa menginginkan dan merasa perlu dikembangkan sebuah bahan ajar berupa lembar kerja siswa berbasis *discovery learning*.

Penelitian ini bertujuan: 1) Untuk mengetahui bagaimana profil lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* di kelas XI pada materi fluida statis. 2) Menguji kelayakan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* di kelas XI materi fluida statis. 3) Untuk mendeskripsikan respons guru dan siswa terhadap pengembangan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* untuk kelas XI materi fluida statis.

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). model yang digunakan dalam pengembangan ini adalah model PPE atau (*Planning, Production and Evaluation*) yang dikembangkan oleh Richey dan Klein. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara penyebaran angket validasi dan angket respons. Angket validasi digunakan untuk menguji kelayakan produk yang dikembangkan. Angket respons untuk mengetahui respons guru dan siswa terhadap produk yang dikembangkan.

Hasil penelitian ini menunjukkan: 1) Lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* untuk kelas XI materi fluida statis disusun berdasarkan sintaks dalam *discovery learning* yang meliputi stimulus/rangsangan, identifikasi masalah, analisis data (pengumpulan dan pengolahan data), verifikasi dan generalisasi; 2) Kelayakan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* diuji oleh ahli materi dan ahli media. Hasil uji kelayakan oleh ahli media mendapat persentase sebesar 84,37% dengan kategori sangat layak. Penilaian validasi yang dilakukan oleh dua orang ahli materi mendapatkan persentase sebesar 94,1% dengan kategori sangat layak. Sehingga dari hasil uji kelayakan tersebut, lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* layak dan dapat digunakan untuk uji coba lapangan; 3) Respons guru mata pelajaran fisika terhadap lembar kerja siswa mendapatkan hasil dengan persentase 78,3% dengan kategori baik sedangkan respons siswa terhadap lembar kerja siswa mendapatkan persentase sebesar 88,41% dengan kategori sangat baik. Sehingga dari respons guru dan siswa dapat disimpulkan bahwa lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar disekolah.

**Kata Kunci** : Pengembangan, Lembar Kerja Siswa, *Discovery Learning*, Fluida Statis

## **Development of Discovery Learning Based Student Worksheets for Class XI Static Fluids at SMA Negeri 10 Palangka Raya**

### **ABSTRACT**

*This research was conducted to complement the teacher's teaching materials and to assist students in understanding static fluid material and to train students to use the discovery learning model. This research was conducted based on the analysis of the needs of students' teaching materials at SMA Negeri 10 Palangka Raya. The results of the needs analysis by distributing questionnaires showed that all students wanted and felt the need to develop a teaching material in the form of student worksheets based on discovery learning.*

*This study aims: 1) To find out how the profile of student worksheets based on discovery learning in class XI on static fluid material. 2) Testing the feasibility of student worksheets based on discovery learning in class XI on static fluid material. 3) To describe the response of teachers and students to the development of student worksheets based on discovery learning for class XI static fluid material.*

*This research is included in the type of research and development or Research and Development (R&D). The model used in this development is the PPE (Planning, Production and Evaluation) model developed by Richey and Klein. Data collection techniques in this study were carried out by distributing validation questionnaires and response questionnaires. Validation questionnaire is used to test the feasibility of the developed product. Response questionnaire to find out the response of teachers and students to the product being developed.*

*The results of this study indicate: 1) Discovery learning-based student worksheets for class XI static fluid materials are arranged based on the syntax in discovery learning which includes stimulus/stimulus, problem identification, data analysis (data collection and processing), verification and generalization; 2) The feasibility of discovery learning-based student worksheets was tested by material experts and media experts. The results of the feasibility test by media experts got a percentage of 84.37% with a very decent category. The validation assessment carried out by two material experts got a percentage of 94.1% with a very decent category. So from the results of the feasibility test, student worksheets based on discovery learning are feasible and can be used for field trials; 3) The physics subject teacher's response to the student's worksheets got results with a percentage of 78.3% in the good category, while the students' responses to the student worksheets got a percentage of 88.41% in the very good category. So from the responses of teachers and students it can be concluded that discovery learning-based student worksheets can be used as an alternative to teaching materials in schools.*

**Keywords:** *Development, Student Worksheet, Discovery Learning, Static Fluids*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW hingga akhir zaman. Penulis juga menyadari keberhasilan penyusunan penelitian ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi serta bantuan dari pihak-pihak yang benar-benar konsen dengan dunia penelitian. Oleh karena itu, iringan doa dan ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. H. Khairil Anwar, M.Ag. selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang memberikan izin dalam melaksanakan penelitian.
3. Ibu Dr. Atin Supriatin, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah membantu dalam proses akademik terkait jurusan.
4. Ibu Hadma Yuliani M.Pd, M.Si selaku Ketua Program Studi Tadris Fisika IAIN Palangkaraya dan Dosen Pembimbing I, yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan proposal ini.



5. Ibu Nur Inayah Syar, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang tulus hati dan ikhlas meluangkan waktu di sela-sela kesibukannya, memberikan pegarahan dan bimbingan dengan sabar kepada penulis dalam penulisan dan penyusunan proposal ini.
6. Bapak H. Kaprawi, M.Pd selaku Kepala SMA Negeri 10 Palangka Raya yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di sekolah yang bapak pimpin.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada teman-teman yang telah ikut membantu dalam menyalurkan ide-ide maupun berbagi informasi sehingga penyusunan skripsi ini dapat tercapai.

Kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT, seandainya terdapat kesalahan dan kekurangan dalam skripsi ini, izinkan penulis menghaturkan permohonan maaf. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna sehingga saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga Allah SWT memberikan kemudahan bagi kita semua. Aamiin.

Palangka Raya, Maret 2021

Penulis,

**Ita Aulianingsih**  
**NIM. 1701130382**

## MOTTO

رِ يُسْرًا إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

*“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”*

**(Q.S Al-Insyirah, 30:6)**

فَإِنْصَبْ فَإِذَا فَرَغْتَ ﴿٧﴾

*“Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplh bekerja keras  
(untuk urusan yang lain)”*

**(Q.S Al-Insyirah, 30:7)**

**IAIN**  
PALANGKARAYA

## PERSEMBAHAN

Ya Allah Ya Tuhanku, Terimakasih karena sudah memberikan hamba kesehatan, kesabaran dan ketabahan dalam menjalani hidup. Hamba bisa sampai ke tahap ini semua karena Ridho dari-Mu.

Skripsi ini aku persembahkan kepada:

1. Mamaku kesayanganku Suhartati, walau mama sudah tidak bisa mendampingi di dunia tapi mama selalu menemaniku dan selalu ada dihatiku, terimakasih sudah mengajarkanku tentang semua hal hebat tentang kesabaran dan ketegaran, semoga mama mendapatkan tempat yang paling indah di sisi Allah, Aamiin.. serta terimakasihku kepada Abahku Romansyah atas do'a dan dukungannya. Alhamdulillah anak bungsu abah bisa membuktikan kalau bisa bersekolah sampai lulus.
2. Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kakakku Nor Hasanah dan abang iparku Muhammad Faridi, yang sudah mau membiayai sekolah dan hidupku selama berkuliah, terimakasih sudah menjadi orangtua kedua untukku.
3. Kepada keponakan-keponakanku Gianina Rahmasari Farisa dan Alifa el Mira Fasya yang selalu merindukan dan selalu menunggu kedatanganku untuk pulang, selalu mendukung dan menyemangatiku biar bisa cepat lulus.
4. Sahabat-sahabat seperjuanganku di Program Studi Tadris Fisika angkatan 2017 karena sudah menemaniku dan memberikan kisah indah selama perkuliahan.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
NOTA DINAS .....	iv
PENGESAHAN SKRIPSI .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
MOTTO .....	x
PERSEMBAHAN .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Penelitian .....	9
F. Manfaat Penelitian .....	9
G. Spesifikasi Produk yang Digunakan .....	10
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	11
I. Sistematika Penulisan Skripsi .....	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	13
A. Penelitian dan Pengembangan.....	13
B. Lembar Kerja Siswa.....	14
C. Discovery Learning.....	18
D. Lembar Kerja siswa Berbasis <i>Discovery Learning</i> .....	24

E. Fluida Statis.....	27
F. Penelitian yang Relevan.....	48
G. Kerangka Berpikir.....	51
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>53</b>
A. Desain Penelitian.....	53
B. Prosedur Penelitian.....	54
C. Sumber Data Dan Subjek Penelitian.....	59
D. Teknik Dan instrumen Pengumpulan Data.....	60
E. Uji Produk.....	66
F. Teknik Analisis Data.....	67
G. Jadwal Penelitian.....	72
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>74</b>
A. Hasil Penelitian.....	74
B. Pembahasan.....	126
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>149</b>
A. Kesimpulan.....	149
B. Saran.....	150
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>152</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Langkah-langkah penelitian dan pengembangan PPE .....	14
Gambar 2. 2 Pompa Hidrolik .....	32
Gambar 2. 3 Paradoks Hidrostatik .....	33
Gambar 2. 4 Pipa U Dengan Zat Cair Berbeda.....	34
Gambar 2. 5 Gaya Apung sama dengan Berat Air yang Dipindahkan .....	36
Gambar 2. 6 Benda yang diukur di udara yang diukur di dalam Air.....	37
Gambar 2. 7 Peristiwa Benda Tenggelam.....	39
Gambar 2. 8 Peristiwa Benda Melayang.....	39
Gambar 2. 9 Peristiwa benda Terapung .....	40
Gambar 2. 10 Aliran Fluida pada Pelat.....	43
Gambar 2. 11 Molekul Cairan Tarik-Menarik dengan Molekul lain.....	45
Gambar 2. 12 Fenomena Tegangan Permukaan oleh Jarum.....	47
Gambar 2. 13 Skema Kerangka Berfikir.....	48
Gambar 2. 14 Skema Kerangka Berpikir .....	52
Gambar 3. 1 Prosedur Pengembangan PPE (Richey dan Klein).....	56
Gambar 3. 2 Bagian Desain Tampilan LKS Berbasis Discovery Learning.....	57
Gambar 3. 3 Bagan Proses Pengembangan LKS Berbasis Discovery Learning...	58
Gambar 4. 1 Grafik Analisis Kebutuhan 1 .....	75
Gambar 4. 2 Grafik Analisis Kebutuhan Pertanyaan Ke-2 .....	75
Gambar 4. 3 Grafik Analisis Kebutuhan Pertanyaan Ke-3 .....	76
Gambar 4. 4 Sampul lembar kerja siswa berbasis <i>discovery learning</i> .....	81

Gambar 4. 5 Kata Pengantar .....	82
Gambar 4. 6 Daftar Isi.....	83
Gambar 4. 7 Kompetensi Dasar dan Indikator.....	84
Gambar 4. 8 Tujuan Pembelajaran.....	85
Gambar 4. 9 Petunjuk Penggunaan Lembar Kerja Siswa .....	86
Gambar 4. 10 Sampul Subbab.....	87
Gambar 4. 11 Gambar, Deskripsi Gambar dan Identifikasi Masalah .....	89
Gambar 4. 12 Mari Bereksperimen .....	90
Gambar 4. 13 Analisis Data .....	91
Gambar 4. 14 Verifikasi.....	92
Gambar 4. 15 Generalisasi .....	93
Gambar 4. 16 Soal Evaluasi .....	94
Gambar 4. 17 Glosarium.....	95
Gambar 4. 18 Profil Penulis .....	96
Gambar 4. 19 Skala Kriteria Penilaian Ahli Media Pertama .....	100
Gambar 4. 20 Skala Kriteria Penilaian Ahli Media Kedua.....	106
Gambar 4. 21 Skala Kriteria Penilaian Ahli Materi Pertama.....	113
Gambar 4. 22 Skala Kriteria Penilaian Ahli Materi Kedua .....	116
Gambar 4. 23 Skala Kriteria Penilaian Respons Guru.....	122
Gambar 4. 24 Skala Kriteria Penilaian Respons Siswa.....	125

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Kisi-Kisi Pedoman Wawancara .....	63
Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Lembar Kerja Siswa untuk Ahli Materi	64
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Lembar Kerja Siswa untuk Ahli Media	65
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Respons Siswa Terhadap Lembar Kerja Siswa....	66
Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Instrumen Respons Guru Terhadap Lembar Kerja Siswa ....	67
Tabel 3. 6 Persentase Hasil Analisis Kebutuhan (1) .....	68
Tabel 3. 7 Persentase Hasil Analisis Kebutuhan (2).....	69
Tabel 3. 8 Pedoman Penilaian Lembar Penilaian Kevalidan LKS.....	70
Tabel 3. 9 Kriteria Kelayakan LKS.....	71
Tabel 3. 10 Pedoman Penilaian Lembar Penilaian Respons Guru dan Siswa .....	72
Tabel 3. 11 Pedoman Penilaian Lembar Penilaian Respons Guru dan Siswa .....	73
Tabel 3. 12 Jadwal Penelitian .....	74
Tabel 4. 1 Ringkasan Hasil Analisis Kebutuhan.....	76
Tabel 4. 2 Materi Pokok, Kompetensi Dasar dan IPK.....	78
Tabel 4. 3 Penilaian oleh Validator Ahli Media Pertama .....	97
Tabel 4. 4 Revisi Ahli Media Pertama .....	100
Tabel 4. 5 Penilaian Oleh Validator Ahli Media Kedua .....	104
Tabel 4. 6 Revisi Ahli Media Kedua.....	107
Tabel 4. 7 Penilaian oleh Validator Ahli Materi Pertama.....	111
Tabel 4. 8 Penilaian oleh Validator Ahli Materi Kedua.....	114
Tabel 4. 9 Revisi Ahli Materi Kedua .....	117



Tabel 4. 10 Penilaian Oleh Guru..... 120

Tabel 4. 11 Respons Penilaian Oleh Siswa..... 123



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penetapan Judul dan Pembimbing Skripsi .....	161
Lampiran 2 Surat Persetujuan Proposal .....	162
Lampiran 3 Berita Acara Seminar Proposal.....	163
Lampiran 4 Surat Keterangan Lulus Proposal .....	165
Lampiran 5 Surat Izin Validasi Instrumen .....	166
Lampiran 6 Surat Izin Validasi Ahli Media .....	167
Lampiran 7 Surat Izin Validasi Ahli Meteri .....	169
Lampiran 8 Surat Izin Penelitian.....	171
Lampiran 9 Surat Selesai Penelitian .....	173
Lampiran 10 Berita Acara Munaqasah .....	174
Lampiran 11 Analisis Kebutuhan .....	176
Lampiran 12 Instrumen Penilaian .....	185
Lampiran 13 Keterangan Kode dan Nama Siswa .....	197
Lampiran 14 Lembar Validasi instrumen Penilaian.....	198
Lampiran 15 Hail Validasi instrumen Penilaian .....	214
Lampiran 16 Hasil Validasi .....	226
Lampiran 17 Penilaian Respons Guru.....	254
Lampiran 18 Penilaian Respons Siswa .....	257
Lampiran 19 Dokumentasi.....	287
Lampiran 20 Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	289



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Fisika dalam ilmu pengetahuan termasuk kedalam ilmu dasar seperti kimia dan biologi. Ilmu dasar diperlukan dalam berbagai cabang ilmu pengetahuan baik secara terapan dan juga teknik. Tanpa landasan ilmu dasar yang kuat, ilmu-ilmu terapan akan sulit berkembang. Fisika adalah salah satu dasar ilmu pengetahuan. Ilmuan dari berbagai disiplin ilmu memanfaatkan ide-ide dari fisika, fisika juga merupakan dasar dari ilmu rekayasa dan teknologi (Young, 2001).

Tujuan pembelajaran fisika di SMA adalah agar siswa memiliki kemampuan menguasai konsep dan prinsip fisika serta untuk mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan dan sikap percaya diri sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (Dipdiknas, 2006). Tujuan pembelajaran fisika adalah meningkatkan kemampuan berpikir siswa agar siswa menjadi terbiasa berpikir secara sistematis, objektif dan kognitif (Pratama dan Istiyono, 2015).

Proses pembelajaran dalam fisika meliputi kegiatan identifikasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, melakukan pengamatan, mencatat data hasil eksperimen uji hipotesis dan membuat kesimpulan, dalam melakukan proses tersebut keinginan siswa dalam mempelajari sumber pembelajaran sangatlah penting (Susanti, 2016).

Proses pembelajaran fisika tidak akan lepas dari peran seorang tenaga pendidik yaitu guru.

Guru selaku tenaga pendidik dituntut untuk lebih inovatif. Guru mengemban peran-peran sebagai ukuran kognitif, agen moral serta sebagai inovator dan kooperatif, guru sebagai inovator merujuk pada tanggung jawabnya untuk melaksanakan inovasi terutama dalam penyelenggaraan pendidikan (Nurdyansyah, 2016). Guru wajib memiliki kompetensi inti yang meliputi kompetensi mengembangkan kurikulum yang berkaitan dengan bidang pembelajaran yang diampu, menyelenggarakan kegiatan pembelajaran yang mendidik, mengembangkan materi pembelajaran dan memanfaatkan perkembangan teknologi dan komunikasi, oleh sebab itu guru dituntut untuk lebih kreatif dan inovatif dalam kegiatan pembelajaran dan harus sesuai dengan kurikulum, kebutuhan siswa dan perkembangan teknologi dan informasi (Zuriah, 2016).

Permasalahan dalam pendidikan saat ini yang harus diperhatikan adalah masih terbatasnya bahan ajar. Kurangnya ketersediaan bahan ajar untuk siswa menjadi penyebab kurang berhasilnya proses pembelajaran dan siswa juga sulit atau kurang tertarik dalam belajar (Daryanti, 2018). Rendahnya penguasaan konsep siswa dapat ditangani dengan beberapa upaya salah satunya adalah penggunaan bahan ajar yang dikembangkan sendiri oleh guru secara inovatif (Oktaviani, Gunawan dan Sutrio, 2017).

Guru yang berkualitas harus selalu menyusun perencanaan untuk proses pembelajaran yang ingin dilakukan, salah satu perencanaan

pembelajaran yaitu bahan ajar yang digunakan pada saat proses pembelajaran berlangsung (Kinasih, 2017). Bahan ajar berfungsi untuk memfasilitasi siswa dalam memperkaya pengalaman, membangun pengetahuan dan keaktifan serta untuk meningkatkan pemecahan masalah, sehingga ketersediaan bahan ajar mempengaruhi kualitas pembelajaran (Ariani, 2020).

Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMA Negeri 10 Palangka Raya pada hari Kamis tanggal 4 Maret 2021, guru mengalami beberapa kesulitan dalam mengajarkan materi fisika terutama pada materi yang banyak menghafal dan hitungan matematisnya. Guru mata pelajaran fisika mengatakan bahwa biasa hanya menggunakan modul dan beberapa materi menggunakan LKS sebagai alat bantu dalam pembelajaran. Guru juga pernah membuat perangkat seperti RPP, Silabus, Program Tahunan dan Program Semester. Guru biasanya menggunakan LKS yang ada di dalam modul dan buku paket, dan guru juga memodifikasi LKS yang sudah ada.

Hasil analisis kebutuhan dengan cara penyebaran angket kepada siswa di SMA Negeri 10 Palangka Raya pada hari Sabtu 6 Maret 2021 menunjukkan sebanyak 95,5% siswa mengatakan bahwa pelajaran fisika itu sulit. Sebanyak 77,3% siswa mengatakan materi yang dianggap sulit adalah materi fluida statis, siswa menyebutkan bahan ajar yang biasa digunakan guru adalah Lembar Kerja Siswa sebanyak 4,5%, modul sebanyak 13,7% dan buku paket sebanyak 81,8%. 63,6% siswa mengatakan menggunakan LKS pada kegiatan eksperimen, sebanyak 22,7% siswa mengatakan LKS yang diberikan guru memiliki tampilan dan gambar yang menarik. Sebanyak 81,8% siswa

mengatakan bahwa LKS yang diberikan guru belum mengarahkan siswa pada pembelajaran penemuan secara mandiri dan sebanyak 100% siswa menginginkan LKS yang menarik dan mudah dipahami. Sebanyak 100% siswa mengatakan perlu dilakukan pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning*.

Lembar Kerja Siswa merupakan panduan untuk mempermudah siswa dalam memahami keterampilan proses dan konsep pada materi yang sedang ataupun akan dipelajari (Astuti, 2013). LKS atau lembar kerja siswa adalah bahan ajar cetak yang terdiri dari lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan siswa yang mengacu pada kompetensi yang akan dicapai (Perdana, 2017). Lembar kerja siswa terdiri dari sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa demi memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar siswa sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar yang ditempuh (Trianto, 2007).

Lembar kerja siswa memiliki kelebihan untuk mengaktifkan siswa dalam kegiatan pembelajaran, membantu siswa dalam menemukan serta mengembangkan konsep. sebagai alternatif penyajian materi pembelajaran yang berfokus pada keaktifan siswa serta dapat memotivasi siswa (Trianto, 2011). Pengembangan LKS yang dapat menunjang siswa serta dapat mengarahkan siswa dalam proses penemuan dan pemecahan masalah dalam proses pembelajaran perlu dikembangkan.

Lembar kerja siswa merupakan lembar kerja yang di dalamnya memuat panduan aktivitas siswa dalam menyelesaikan permasalahan (Fitriyani, 2019). Dengan suatu pendekatan, maka tujuan dalam pembelajaran dapat dirancang dengan jelas, sehingga pembelajaran menjadi lebih terarah dan efektif. Model pembelajaran yang cocok digunakan dalam pembelajaran penemuan adalah model *discovery learning*.

Model pembelajaran *discovery learning* adalah model yang memposisikan guru sebagai fasilitator, di mana siswa menemukan sendiri pengetahuan yang belum diketahui melalui bimbingan oleh pertanyaan-pertanyaan guru (Mawaddah, 2016). Model *discovery learning* mengajak siswa untuk menemukan sendiri informasi yang dipelajari kemudian dipahami maknanya. Ciri utama dari *discovery learning* adalah mengeksplorasi dan memecahkan masalah yang diciptakan, menggabungkan dan menarik kesimpulan dari yang ditemukan, berpusat pada peserta didik, dan menggabungkan antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang sudah ada (Kristin dan Rahayu, 2016).

Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* menekankan pada pengalaman secara langsung siswa melalui kegiatan penyelidikan, menemukan konsep hingga diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Nupita, 2013). Lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* merupakan LKS yang dapat membantu siswa untuk berpikir mandiri, menganalisis mandiri, dan menyusun mandiri hasil akhir dari kegiatan yang dilakukan (Noviafitri; Somakim dan Hartono, 2016). Tujuan



lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* adalah untuk menumbuhkan pembelajaran yang menarik, aktif, kreatif dan mandiri (Juliyanto dan Soejoto, 2017).

Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning* sangat cocok untuk dikembangkan. Materi yang diambil pada penelitian ini adalah materi fluida statis. Pemilihan materi fluida statis berasal dari hasil analisis kebutuhan kepada siswa yang menyatakan materi fluida statis adalah materi yang sulit. materi fluida statis merupakan salah satu materi yang sulit karena, konsep-konsep yang ada pada materi fluida statis yang beragam sehingga sering terjadi kesalahan dalam memahami konsep tersebut (Yadaeni, Kusairi dan Parno, 2016). Sehingga diharapkan lembar kerja siswa yang dikembangkan akan membantu siswa dalam mempelajari materi fluida statis.

Lembar Kerja Siswa sudah beberapa kali dikembangkan oleh penelitian sebelumnya seperti pengembangan LKS berbasis pendekatan Rme, pengembangan LKS berbasis *project based learning*, pengembangan LKS dengan model *inquiry discovery learning* (IDL), pengembangan LKS berbasis model pembelajaran REACT, dan pengembangan LKS berbasis pembelajaran *guided discovery* (Atika, *at al.*, 2016; Fajriyanti *at al.*, 2018; Sasanti, *at al.* 2017; Fitriaini, 2020; Norsanty, 2016). Namun, LKS berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis masih sangat jarang dikembangkan, sehingga penulis tertarik untuk mengembangkan LKS berbasis *discovery learning*.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan suatu penelitian yang berjudul **Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning* untuk Kelas XI Materi Fluida Statis di SMA Negeri 10 Palangka Raya.**



## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu sebagai berikut:

1. Masih terbatasnya bahan ajar atau bahan ajar terutama LKS.
2. Guru biasanya menggunakan LKS yang ada di buku paket atau modul saja.
3. Siswa memerlukan bahan ajar berupa LKS yang menarik sehingga siswa mudah memahami materi yang diajarkan.

## **C. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lembar kerja siswa memuat kegiatan praktikum di dalamnya.
2. Uji coba kelayakan dilakukan oleh ahli media dan ahli materi.
3. Uji coba lapangan dilakukan secara terbatas untuk melihat respons guru dan siswa.
4. Ranah kognitif yang diukur sebatas pada C1 (Menjelaskan), C2 (Memahami), C3 (Mengaplikasikan) dan C4 (Menganalisis).

## **D. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana profil lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* untuk kelas XI materi fluida statis?
2. Bagaimana uji kelayakan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* untuk kelas XI materi fluida statis?

3. Bagaimana respons guru dan siswa terhadap pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis *Discovery Learning* untuk kelas XI materi fluida statis?

#### **E. Tujuan Penelitian**

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

1. Untuk mengetahui bagaimana profil lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* di kelas XI pada materi fluida statis.
2. Menguji kelayakan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* di kelas XI materi fluida statis.
3. Untuk mendeskripsikan respons guru dan siswa terhadap pengembangan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* untuk kelas XI materi fluida statis.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya:

##### **1. Bagi peneliti**

Penelitian ini menambah wawasan kepada peneliti dalam hal pembuatan dan pengembangan bahan ajar khususnya Lembar Kerja Siswa, serta dapat memperdalam pengetahuan peneliti terkait materi yang diangkat dalam Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan.

## 2. Bagi Guru

- a. Lembar Kerja Siswa berbasis *Discovery Learning* yang dikembangkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar fisika di sekolah.
- b. Menjadi masukan untuk pengembangan Lembar Kerja Siswa sebagai pendukung dalam pembelajaran.

## 3. Bagi siswa

- a. Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan diharapkan dapat digunakan untuk mempermudah pemahaman konsep dan prinsip siswa pada materi fisika.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan memotivasi siswa untuk dapat belajar mandiri.

## 4. Bagi perkembangan ilmu pengetahuan

Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya

## G. Spesifikasi Produk yang Digunakan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan ajar yang dikembangkan berupa Lembar Kerja Siswa cetak.
2. Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan berbasis *Discovery Learning*
3. Materi yang dimuat dalam Lembar Kerja Siswa adalah materi fluida statis kelas XI.
4. Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning* terdiri dari cover, kompetensi dasar, indikator, tujuan, petunjuk penggunaan, kegiatan

eksperimen, soal evaluasi dan penutup yang berisi glosarium dan profil penulis.

## **H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

### **1. Asumsi**

Pengembangan lembar kerja siswa ini mempunyai beberapa asumsi antara lain:

- a. Peneliti mengasumsikan Lembar Kerja Siswa dapat mempermudah siswa dalam pemahaman materi yang diajarkan serta membantu siswa untuk belajar mandiri.
- b. Siswa menjadi termotivasi dan terbiasa menemukan sendiri konsep-konsep dan pemahaman tentang materi yang dipelajari karena menggunakan Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning* ini.

### **2. Keterbatasan Pengembangan**

- a. Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan dibatasi pada materi fluida statis.
- b. Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan berbasis *Discovery Learning*.
- c. Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan terbatas pada siswa kelas XI SMA Negeri 10 Palangka Raya.

## **I. Sistematika Penulisan Skripsi**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

1. BAB I pendahuluan, yang berisi latar belakang dilakukannya penelitian ini, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, spesifikasi produk yang digunakan, asumsi dan keterbatasan pengembangan, dan sistematika penulisan.
2. BAB II kajian pustaka, memaparkan deskripsi teoritik yang berisi variabel yang diteliti untuk menjadi landasan teori atau kajian teori dalam penelitian. Kajian pustaka berisi tentang kajian teoritis penelitian yang relevan, dan kerangka berpikir.
3. BAB III metode penelitian, berisi desain penelitian, prosedur penelitian, sumber data dan subjek penelitian, teknik dan instrumen pengumpulan data, uji produk, teknik analisis data dan jadwal penelitian.
4. Bab IV hasil penelitian dan pembahasan, membahas tentang hasil penelitian berupa analisis data dan pembahasan yang menjawab rumusan masalah. Serta kendala-kendala yang dihadapi selama penelitian.
5. Bab V penutup, memuat kesimpulan terhadap permasalahan yang dikemukakan dengan hasil yang didapat pada penelitian, kemudian diakhiri dengan saran-saran yang sifatnya membangun dan memperbaiki isi skripsi pada penelitian ini.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Penelitian dan Pengembangan**

Penelitian dan pengembangan atau biasa disebut *Research and Development* (R&D) adalah salah satu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dalam bidang pendidikan (Bakri, 2015). Metode penelitian dan pengembangan (R&D) merupakan suatu cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validitas yang dihasilkan. Penelitian dan pengembangan biasa disingkat 4P (Penelitian, Perencanaan, Produksi, dan Pengujian) (Sugiyono, 2019). Jadi, penelitian pengembangan merupakan suatu model yang outputnya adalah suatu produk tertentu atau dengan menyempurnakan produk yang sudah ada serta menguji keefektifan dari produk tersebut.

Penelitian pengembangan atau *developmental research* tidak hanya menggambarkan hubungan antara keadaan sekarang tetapi juga untuk menyelidiki perkembangan dan perubahan yang terjadi sebagai fungsi waktu, oleh karena itu setiap masalah dalam penelitian pengembangan harus didekati secara lebih baik dan terencana, penelitian pengembangan berpusat pada variabel dan bagaimana perkembangan (pola, kecepatan, arah, urutan, dan interelasi) selama periode waktu tertentu (Yusuf & Muri, 2017). Salah satu model pengembangan yang dapat digunakan adalah model PPE (*Planning, Production, Evaluation*).



Richey and Klein (2009) mengatakan “*The focus of Design and Development Research can be on front-end analysis. Planning, Production and Evaluation (PPE)*”. Fokus dari perencanaan dan penelitian pengembangan bersifat analisis dari awal sampai akhir, yang meliputi perencanaan, Produksi dan Evaluasi (PPE) (Sugiyono, 2019). *Planning* (Perencanaan) berisi kegiatan membuat rencana produk, kegiatan ini diawali dengan melakukan analisis kebutuhan melalui penelitian dan studi literature. *Production* (Produksi) adalah kegiatan membuat produk berdasarkan hasil rancangan yang telah dibuat. *Evaluation* (Evaluasi) merupakan kegiatan menguji produk yang telah dibuat (Rustandi,Asyiril dan Hikma, 2020).



**Gambar 2. 1 Langkah-langkah penelitian dan pengembangan PPE**

(Sumber: Sugiyono,2019)

## **B. Lembar Kerja Siswa**

### **1. Pengertian Lembar Kerja Siswa**

Lembar Kerja Siswa merupakan panduan untuk mempermudah siswa dalam memahami keterampilan proses dan konsep pada materi yang sedang ataupun akan dipelajari (Astuti, 2013). LKS atau lembar kerja siswa adalah bahan ajar cetak yang terdiri dari lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan siswa yang mengacu pada kompetensi yang akan dicapai (Perdana, 2017). LKS atau lembar kerja siswa terdiri dari sekumpulan

kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa demi memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar siswa sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar yang ditempuh (Trianto, 2007).

Jadi, Lembar Kerja Siswa adalah paduan kegiatan yang harus dilakukan siswa dalam proses pembelajaran guna memudahkan siswa dalam memahami konsep pada materi yang dipelajari. Manfaat penggunaan LKS dalam pembelajaran yaitu dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran, membantu guru dalam mengarahkan siswa untuk menemukan konsep-konsep, LKS juga digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses, sikap ilmiah dan membangkitkan minat siswa dalam belajar (Resita, 2016).

## **2. Fungsi dan Tujuan penyusunan Lembar Kerja Siswa**

Lembar Kerja Siswa memiliki beberapa fungsi, sebagai berikut (Susanti, 2017):

- a. Lembar Kerja Siswa sebagai bahan ajar yang bisa mengaktifkan siswa sehingga peran pendidik menjadi lebih sedikit.
- b. Lembar Kerja Siswa sebagai bahan ajar dan mempermudah siswa untuk memahami materi yang dipelajari.
- c. Lembar Kerja Siswa sebagai bahan ajar yang ringkas dan diperkaya tugas sebagai latihan bagi siswa.
- d. Memudahkan pelaksanaan pembelajaran kepada siswa.

Lembar Kerja Siswa memiliki beberapa fungsi, sebagai berikut (Prastowo, 2014):

- a. Sebagai panduan siswa dalam melakukan kegiatan belajar, misal melakukan percobaan maka didalam LKS terdapat alat dan bahan serta prosedur kerja.
- b. Lembar Kerja Siswa menyediakan dan memandu siswa menulis data hasil pengamatan. LKS berisi tabel data hasil pengamatan, sehingga LKS berfungsi sebagai lembar pengamatan.
- c. LKS berfungsi sebagai lembar diskusi, karena LKS berisi sejumlah pertanyaan yang menuntun siswa dalam melakukan diskusi.
- d. LKS sebagai lembar penemuan (*discovery*), siswa dapat mengekspresikan temuannya berupa hal yang baru yang belum ia ketahui sebelumnya.
- e. LKS berfungsi sebagai wahana untuk melatih siswa untuk berpikir kritis dalam kegiatan belajar mengajar.
- f. LKS dapat meningkatkan minat siswa untuk belajar karena kegiatan belajar yang dipandu dalam LKS lebih sistematis dan lebih menarik karena berwarna serta bergambar.

Tujuan penyusunan Lembar Kerja Siswa adalah sebagai berikut (Yulianti, 2014):

- a. Menyajikan bahan ajar yang mempermudah siswa untuk berinteraksi dengan materi yang diajarkan.

- b. Menyajikan tugas yang meningkatkan pemahaman dan penguasaan siswa pada materi yang diajarkan.
- c. Melatih siswa untuk belajar mandiri.
- d. Memudahkan guru dalam memberikan tugas kepada siswa.

### **3. Langkah-Langkah penulisan Lembar Kerja Siswa**

Langkah-langkah penulisan Lembar Kerja Siswa sebagai berikut (Musyarofah, 2018):

- a. Perumusan KD harus dikuasai, perumusan KD pada Lembar Kerja Siswa langsung diturunkan dari dokumen SI.
- b. Penentuan alat penilaian, penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja siswa.
- c. Penyusunan materi, sangat tergantung pada KD yang dicapai. Materi dapat berupa informasi pendukung, seperti gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang dipelajari. Materi diambil dari berbagai referensi seperti buku, majalah, internet, dan jurnal penelitian. Tugas-tugas didalam LKS harus ditulis dengan jelas. Seperti dikerjakan secara mandiri atau kelompok dan berapa lama waktu pengerjaannya.
- d. Struktur Lembar kerja siswa secara umum meliputi: judul, petunjuk belajar (petunjuk siswa/guru), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas, langkah-langkah kerja dan penilaian.

### **4. Manfaat Lembar Kerja Siswa**

Manfaat dari LKS yaitu untuk memancing peserta didik menjadi aktif dan terlibat langsung dalam proses pembelajaran, membantu siswa untuk

mengembangkan konsep, melatih siswa dalam menentukan serta mengembangkan keterampilan proses, melatih siswa untuk memecahkan masalah dan berpikir kritis, dapat mempercepat proses pembelajaran, dan menghemat waktu mengajar bagi guru (Faizah, 2017).

## 5. Bagian-Bagian dalam Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja siswa terdiri dari beberapa bagian menurut Panduan Pengembangan Bahan Ajar (Depdiknas, 2008) yang meliputi:

- a. Judul, berisi gambaran materi pokok yang ada di dalam LKS.
- b. Petunjuk belajar/petunjuk kerja, berisi petunjuk pengerjaan kegiatan-kegiatan dalam LKS.
- c. Informasi pendukung, berisi rumusan KD dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dari kegiatan yang dilakukan dalam LKS.
- d. Tugas-tugas dan langkah kerja, berisi kumpulan tugas beserta langkah kerja dalam kegiatan eksperimen dan lain-lain.
- e. Penilaian.

## C. Discovery Learning

### 1. Pengertian Discovery Learning

Model pembelajaran *discovery learning* atau pembelajaran penemuan adalah model yang memposisikan guru sebagai fasilitator, di mana siswa menemukan sendiri pengetahuan yang belum mereka ketahui melalui bimbingan oleh pertanyaan-pertanyaan guru (Mawaddah, 2016). Model *discovery learning* mengajak siswa untuk menemukan sendiri informasi yang dipelajari kemudian dipahami maknanya, ciri utama dari

*discovery learning* adalah mengeksplorasi dan memecahkan masalah yang diciptakan, menggabungkan dan menarik kesimpulan dari yang ditemukan, berpusat pada peserta didik, dan menggabungkan antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang sudah ada (Kristin dan Rahayu, 2016).

Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran penemuan menekankan pada pengalaman secara langsung siswa melalui kegiatan penyelidikan, menemukan konsep hingga diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Nupita, 2013).

## **2. Langkah-Langkah *Discovery Learning***

Berikut adalah langkah-langkah model *discovery learning* (Maharani, 2017):

- a. Menentukan tujuan pembelajaran,
- b. Melakukan identifikasi karakteristik siswa,
- c. Memilih materi pembelajaran,
- d. Menentukan topik-topik yang harus dipelajari siswa secara induktif,
- e. Mengembangkan bahan-bahan belajar seperti contoh-contoh, ilustrasi, tugas dan lain sebagainya untuk dipelajari oleh siswa.

Kemudian, prosedur aplikasi model *discovery learning* meliputi:

- a. *Stimulation* (Stimulus/Pemberian Rangsangan),
- b. *Problem Statement* (Pernyataan/Identifikasi Masalah),
- c. *Data Collection* (Pengumpulan Data),

- d. *Data Processing* (Pengolahan Data),
- e. *Verification* (Pembuktian),
- f. *Generalization* (Menarik Kesimpulan).

Langkah-langkah *discovery learning* juga dijelaskan oleh Nugraharni sebagai berikut (Nugrahaeni, *at al.*, 2017):

- a. Identifikasi masalah, tahap ini guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari dan mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan tema yang dipelajari.
- b. Mengembangkan solusi, pada tahap ini siswa diajak untuk membuat hipotesis dari masalah yang sudah ditentukan sebelumnya,
- c. Pengumpulan data, pada tahap ini guru memberikan waktu kepada siswa untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan masalah yang diangkat. Data bisa berasal dari observasi langsung, internet, buku, eksperimen, dan sumber lainnya.
- d. Analisis dan interpretasi data, pada tahap ini siswa menganalisis data dari hasil temuannya, kemudian mengembangkan pertanyaan untuk mendukung data. Setelah data diuji hipotesis kemudian ditarik kesimpulan.
- e. Uji kesimpulan, setelah siswa membuat kesimpulan, kemudian muncul data baru dan pada tahap ini dilakukan pengujian ulang untuk membuktikan hasil kesimpulan sebelumnya.

Langkah-langkah *discovery learning* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. *Stimulation* (Pemberian Stimulus/Rangsangan),
- b. Identifikasi Masalah
- c. Pengumpulan Data,
- d. Analisis/Pengolahan Data,
- e. *Verification* (Pembuktian), dan
- f. *Generalization* (Menarik Kesimpulan).

### 3. Tujuan *Discovery Learning*

Tujuan dari model pembelajaran *discovery learning* adalah kemampuan siswa untuk berpikir kreatif, analitis, sistematis dan juga logis guna menumbuhkan sikap ilmiah, mulai dari penentuan masalah, perumusan hipotesis, pengumpulan dan pengolahan data hingga merumuskan kesimpulan.

Tujuan model pembelajaran *discovery learning* dikemukakan lebih spesifik lagi, yang meliputi (Wibowo,2020):

- a. Dalam pembelajaran *discovery learning* siswa memiliki kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Kenyataan menunjukkan partisipasi siswa menjadi lebih meningkat ketika menggunakan *discovery learning*.
- b. Melalui *discovery learning* siswa menemukan pola dalam situasi konkrit maupun abstrak, siswa juga dapat meramalkan (*extrapolate*) informasi tambahan yang diberikan.
- c. Siswa juga dapat belajar merumuskan strategi tanya jawab yang digunakan untuk memperoleh informasi yang bermanfaat.



- d. Pembelajaran dengan *discovery learning* membantu siswa untuk membentuk cara kerja sama yang efektif, saling berbagi informasi, dan mendengar ide-ide orang lain.
- e. Terdapat beberapa fakta yang menunjukkan keterampilan, konsep dan prinsip yang dipelajari melalui *discovery learning* lebih bermakna.
- f. Keterampilan yang dipelajari dalam situasi belajar *discovery* dalam beberapa kasus lebih mudah ditransfer untuk aktifitas baru dan diaplikasikan pada situasi belajar yang baru.

#### **4. Karakteristik *Discovery Learning***

Karakteristik dari *discovery learning* adalah peran guru sebagai pembimbing, siswa belajar dengan aktif, bahan ajar disajikan dalam bentuk informasi kemudian siswa melakukan kegiatan mengumpulkan, mengelompokkan, membandingkan, menganalisis dan membuat kesimpulan (Guru SMAN 1 Ungaran, *at al.*, 2019).

Ciri atau karakteristik dari *discovery learning* adalah sebagai berikut (Susana, 2019):

- a. Mengeksplorasi dan memecahkan masalah guna menciptakan, digabungkan dan, dan menggeneralisasikan pengetahuan,
- b. Pembelajaran berpusat pada siswa,
- c. Kegiatan pembelajaran bertujuan untuk menggabungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah ada.

#### **5. Kelebihan dan Kelemahan *Discovery Learning***

Kelebihan dan Kelemahan *Discovery Learning* adalah sebagai berikut (Susana, 2019):

a. Kelebihan *Discovery Learning*

- 1) Siswa lebih aktif dalam kegiatan belajar, hal ini dikarenakan siswa berpikir dan menggunakan kemampuannya untuk menemukan hasil akhir.
- 2) Siswa lebih mendalam memahami bahan pelajarannya, karena siswa mengalami sendiri proses menemukannya.
- 3) Menemukan sendiri dapat menimbulkan rasa puas. Kepuasan batin mendorong siswa untuk melakukan penemuan lagi sehingga secara tidak langsung dapat meningkatkan minat belajarnya.
- 4) Siswa memperoleh pengetahuan dengan *Discovery Learning* akan lebih bisa mentransfer pengetahuannya ke berbagai konteks.
- 5) *Discovery learning* ini melatih siswa untuk lebih banyak belajar mandiri.

b. Kelemahan atau kekurangan *Discovery Learning*

Kelemahan atau kekurangan dari *Discovery Learning* adalah sebagai berikut:

- 1) *Discovery learning* menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran dalam belajar.
- 2) *Discovery learning* tidak efisien untuk mengajar dengan jumlah siswa yang banyak, karena membutuhkan waktu yang cukup lama

untuk membantu siswa menemukan teori guna memecahkan masalah.

- 3) Akan sulit diterapkan pada siswa dan guru yang terbiasa dengan cara-cara belajar yang terdahulu (yang lama).
- 4) Pembelajaran dengan *discovery* lebih cocok untuk mengembangkan pemahaman, sedangkan pengemangan konsep, keterampilan dan emosi kurang mendapat perhatian.
- 5) Tidak menyediakan kesempatan untuk siswa dalam menentukan permasalahan yang akan dipelajari karena masalah yang diangkat sudah ditentukan oleh guru.

#### **D. Lembar Kerja siswa Berbasis *Discovery Learning***

Lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* merupakan LKS yang dapat membantu siswa untuk berpikir mandiri, menganalisis mandiri, dan menyusun mandiri hasil akhir dari kegiatan yang dilakukan (Noviafitri; Somakim dan Hartono, 2016). Lembar kerja siswa yang diaplikasikan dengan model *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan penemuan diri siswa, penggunaan model *discovery learning* juga dapat merubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif dan kreatif. Lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* merupakan lembar kerja yang disampaikan dengan mendorong siswa dalam mengidentifikasi apa yang ingin diketahui kemudian mengumpulkan informasi yang diperlukan selanjutnya menyimpulkan informasi yang mereka dapatkan (Lubis, 2018).

Tujuan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* adalah untuk menumbuhkan pembelajaran yang menarik, aktif, kreatif dan mandiri (Juliyanto dan Soejoto, 2017). Jadi, lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* adalah lembar kerja yang dikombinasikan dengan suatu model pembelajaran *discovery learning* yaitu model pembelajaran yang berpusat pada penemuan. Lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* mendorong siswa untuk menemukan sendiri informasi terkait materi yang dipelajari dari mengidentifikasi masalah hingga menarik kesimpulan.

Lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* berisi langkah-langkah model *discovery learning* yang dituangkan dalam sebuah lembar kerja siswa. Berikut adalah langkah-langkah *discovery learning* dalam lembar kerja siswa berbasis *discovery learning*:

### **1. Kegiatan Pemberian Rangsangan (*Stimulation*)**

Siswa dihadapkan dengan sesuatu permasalahan yang menimbulkan rasa ingin tahu dan mendorong siswa untuk menyelidiki sendiri permasalahan tersebut (Ariani, 2020). Kegiatan pemberian rangsangan di dalam lembar kerja siswa berisi fenomena-fenomena fisika yang ada dalam kehidupan sehari-hari dan berhubungan dengan materi yang sedang dipelajari sehingga siswa menjadi terpancing untuk mengamati fenomena tersebut secara mandiri.

### **2. Pernyataan/Identifikasi Masalah (*Problem Statement*)**

Setelah diberikan stimulus langkah selanjutnya siswa diarahkan dalam kegiatan mengidentifikasi masalah yang relevan dengan materi

yang dipelajari, setelah mengidentifikasi masalah siswa merumuskan jawaban dalam bentuk hipotesis (Mudrikah, 2016). Identifikasi masalah dalam lembar kerja siswa berisi tempat siswa mengumpulkan sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan materi yang dipelajari.

### **3. Pengumpulan Data (*Data Collection*)**

Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengumpulkan data dan informasi sebanyak-banyaknya yang sesuai dengan materi yang dipelajari untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang dibuat, pengumpulan data dapat dengan membaca literatur, mengamati objek, wawancara dan melakukan uji coba atau percobaan (Ariani, 2020). Kegiatan pengumpulan data dalam lembar kerja siswa berisi kegiatan pengumpulan data melalui kegiatan eksperimen. Siswa melakukan eksperimen yang berkaitan dengan materi yang dipelajari kemudian mengumpulkan data-data yang sesuai.

### **4. Pengolahan Data (*Data Processing*)**

Setelah kegiatan pengumpulan data, kemudian data diolah atau di analisis. Dari proses penalaran tersebut siswa akan mendapatkan pengetahuan baru tentang pilihan jawaban yang perlu dilakukan sebuah pembuktian (Mudrikah, 2016). Dalam lembar kerja siswa kegiatan pengolahan data berisi proses mengolah data dan informasi yang didapat setelah kegiatan eksperimen. Data yang ada kemudian dianalisis hingga mendapat jawaban sementara dari kegiatan eksperimen yang dilakukan.

## 5. Pembuktian (*Verification*)

Kegiatan pembuktian adalah kegiatan pemeriksaan kembali hasil data yang sudah diolah secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya dan dihubungkan dengan hasil data *processing* (Mudrikah, 2016). Kegiatan pembuktian pada lembar kerja siswa berisi kegiatan siswa memeriksa kembali secara teliti dan cermat data yang diperoleh dan dibandingkan dengan teori-teori yang sudah ada.

## 6. Menarik Kesimpulan (*Generalization*)

Tahap terakhir dalam *discovery learning* adalah menarik kesimpulan. Menarik kesimpulan adalah proses membuat kesimpulan dari hasil kegiatan yang dilakukan sebelumnya hingga menjadi prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau permasalahan yang sama (Ariani, 2020). Kegiatan penarikan kesimpulan didalam lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* adalah menarik kesimpulan dari hasil yang didapat dari kegiatan sebelumnya setelah dilakukan verifikasi data.

## E. Fluida Statis

### 1. Pengertian Fluida Statis

Fluida adalah zat yang dapat mengalir. Jadi, fluida berupa zat cair ataupun zat gas. Zat cair merupakan fluida non kompresibel atau tidak dapat ditekan, artinya tidak dapat berubah volumenya jika mendapat tekanan. Sedangkan gas adalah fluida yang kompresibel, artinya dapat ditekan ketika mendapat tekanan. Bagian-bagian dalam ilmu fisika yang mempelajari tekanan-tekanan dan gaya dalam zat cair itu disebut hidrolika

atau mekanika fluida yang dapat dibedakan menjadi dua yaitu hidrostatis yang mempelajari tentang gaya maupun tekanan dalam zat cair yang diam, dan hidrodinamika mempelajari gaya atau tekanan dalam zat cair yang bergerak (Salim, 2018). Hidrostatis biasa dikenal dengan fluida statis, sedangkan hidrodinamika biasa dikenal dengan fluida dinamis.

Fluida adalah kumpulan dari molekul-molekul yang tersusun secara acak dan mengikat satu sama lain akibat suatu gaya kohesi lemah dan gaya-gaya yang dikerjakan oleh dinding wadah, fluida dapat berupa benda cair ataupun gas fluida yang berada dalam keadaan diam disebut fluida statis (Serway, 2009). Pada materi fluida statis ada beberapa sub pokok bahasan yang dibahas seperti tekanan, massa jenis, tekanan hidrostatis, hukum Pascal dan hukum Archimedes (Ishaq, 2007).

#### **a. Tekanan**

Fluida tidak dapat menahan tegangan geser ataupun tegangan tarik. Oleh sebab itu, satu-satunya tekanan yang dapat diberikan pada benda dalam fluida statis cenderung tekanan yang menekan bendanya dari semua sisi. Dengan kata lain, gaya yang dipengaruhi oleh fluida statis pada benda selalu tegak lurus dengan permukaan benda. Tekanan dalam fluida diukur dengan menggunakan alat yang terdiri dari silinder kosong yang melingkupi suatu piston ringan yang kemudian dihubungkan pada pegas. Ketika alat ini ditenggelamkan dalam fluida, maka fluida akan menekan bagian piston dan menekan pegas sampai gaya masuk dari fluida diseimbangkan oleh gaya yang keluar dari

pegas. Tekanan fluida dapat diukur secara langsung jika pegas yang digunakan sudah dikalibrasi terlebih dahulu. Jika  $F$  merupakan gaya yang bekerja pada piston dan  $A$  adalah luas permukaan piston, maka  $P$  adalah tekanan dari fluida pada kedalaman di mana alat tersebut sudah ditenggelamkan, didefinisikan sebagai rasio  $F/A$  (Surwey, 2009):

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.1)$$

Al-Qur'an telah menyinggung tentang tekanan dalam Q.S Asy-Syu'ara' ayat 36:

فَأَوْحَيْنَا إِلَىٰ مُوسَىٰ أَنْ اضْرِبْ بِعَصَاكَ الْبَحْرَ ۖ فَانفَلَقَ فَكَانَ كُلُّ فِرْقٍ كَالطَّوْدِ

الْعَظِيمِ ﴿٦٣﴾

Artinya: Lalu kami wahyukan kepada musa: “Pukulah laut itu dengan tongkatmu.” Maka terbelahlah lautan itu, dan setiap belahan seperti gunung yang besar. (Q.S Asy-Syu'ara' 19:63).

Maka kami wahyukan kepada musa agar memukul lautan dengan tongkatnya. Seketika itu terbelah membuat dua belah jalur, sesuai dengan kelompok bani israil. Setiap jalur dipisahkan oleh dinding air seperti gunung yang besar dan kokoh (Shihab,2002). Ayat tersebut menyinggung tentang tekanan yaitu gaya yang bekerja secara tegak lurus per satuan luas penampang. Dengan kata lain, tekanan ( $P$ ) adalah hasil bagi antara gaya tekan “memukul” ( $F$ ) dan luas penampang “lautan” ( $A$ ).



Ingat, tekanan adalah besaran skalar karena sebanding dengan besar gaya pada piston. Jika tekanan pada suatu luas tidak sama, maka dapat dihitung gaya  $dF$  pada sebuah elemen permukaan luas dengan  $dA$  sebagai berikut (Surwey, 2009):

$$dF = PdA \quad (2.2)$$

Dengan,  $P$  adalah tekanan pada letak luas  $dA$ . Karena tekanan adalah gaya persatuan luas, maka satuannya dalam sistem atau satuan internasional (SI) adalah Newton per meter persegi atau disingkat ( $N/M^2$ ) atau dalam satuan Pascal (Pa) (Surwey, 2009).

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

#### **b. Massa Jenis**

Tingkat kerapatan atau densitas biasanya direpresentasikan dengan sebuah besaran bernama massa jenis yang disimbolkan dengan  $\rho$ , yang didefinisikan sebagai massa tiap satuan volume (atau luas), sehingga dalam sistem atau satuan internasional (SI) bersatuan  $kg/m^3$ , dirumuskan sebagai berikut (Ishaq, 2007):

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2.3)$$

Pada dasarnya massa jenis setiap zat adalah khas/unik. Misalnya air (murni) memiliki massa jenis  $1 \text{ gr/cm}^3$  atau  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Massa jenis juga dipengaruhi oleh temperatur. Suatu zat tertentu pada temperatur yang tinggi akan memiliki massa jenis yang berbeda, hal ini dikarenakan molekul-molekul zat akan mengalami renggangan dari

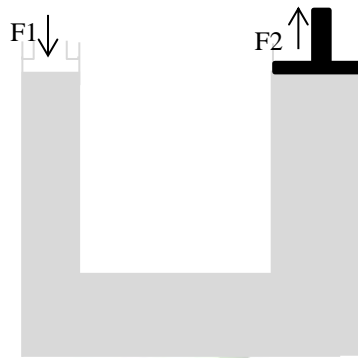
keadaan semula. Disisi lain, tekanan dipengaruhi oleh kerapatan, tekanan yang lebih tinggi akan membuat kerapatan menjadi lebih besar. Namun pada fluida temperatur diasumsikan dalam kondisi tetap. Beberapa data massa jenis dari beberapa zat fluida dapat dilihat pada tabel berikut (Ishaq, 2007):

**Tabel 2. 1 Massa Jenis dari beberapa Fluida**

Zat dan kondisi	Massa Jenis ( $\text{Kg/m}^3$ )
Hidrogen ( $0^\circ\text{C}$ 1 atm)	$9,0 \times 10^{-2}$
Udara ( $0^\circ\text{C}$ 1 atm)	1,3
Udara ( $100^\circ\text{C}$ 1 atm)	0,95
Udara ( $0^\circ\text{C}$ 50 atm)	6,5
Air ( $0^\circ\text{C}$ 1 atm)	$1,000 \times 10^3$
Air ( $100^\circ\text{C}$ 1 atm)	$0,958 \times 10^3$
Air $0^\circ\text{C}$ 50 atm)	$1,002 \times 10^3$

### c. Hukum Pascal

Hukum Pascal pertama kali dikemukakan oleh seorang ilmuwan yang bernama Blaise Pascal (1623-1662) yang menyebutkan bahwa “Tekanan yang dilakukan oleh fluida pada wadah tertutup sama besar dan diteruskan tanpa berkurang ke semua bagian fluida dari dinding bejana tersebut”, hukum ini menjadi dasar penekan hidrolik (Fathuroya, *at al.*, 2017).



**Gambar 2. 2 Pompa Hidrolik**

Hukum pascal mendeskripsikan bahwa prinsip kerja pompa hidrolik yaitu tekanan yang diberikan pada pipa penampang kecil  $F_1$ , akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar sehingga menghasilkan tekanan yang sama pada penampang yang lebih besar  $F_2$ . Secara matematis dituliskan sebagai berikut (Fathuroya, *et al.*, 2017):

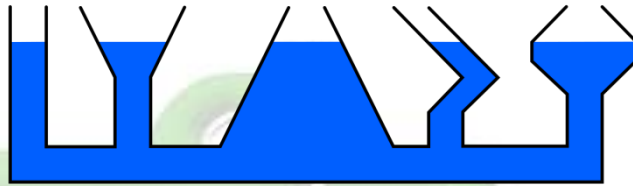
$$P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.4)$$

Dimana:

- $P$  = Tekanan (Pa)
- $F_1$  = Gaya pada penampang 1 (N)
- $F_2$  = Gaya pada penampang 2 (N)
- $A_1$  = Luas Penampang 1 ( $m^2$ )
- $A_2$  = Luas Penampang 2 ( $m^2$ )

Prinsip ini biasa dimanfaatkan untuk mengangkat benda yang lebih besar dengan menggunakan gaya yang kecil. Besarnya benda yang diangkat menggunakan pompa hidrolik sesuai dengan perbandingan luas penampang dari pompa. Misal pemanfaatan pompa hidrolik untuk mengangkat mobil di bengkel (Fathuroya, *et al.*, 2017).

Tekanan pada zat cair yang sejenis dalam suatu fluida akan berada pada satu bidang datar dan akan memiliki ketinggian yang sama seperti pada gambar berikut:



**Gambar 2. 3 Paradoks Hidrostatik**

(Sumber: <https://i.stack.imgur.com/wj5ME.png>)

Bunyi lain dari hukum pascal adalah “tekanan adalah sama pada setiap titik di kedalaman yang sama. Tekanan di dalam zat cair tergantung dari massa jenis zat cair ( $\rho$ ), gaya gravitasi ( $g$ ), dan kedalaman ( $h$ ), secara sistematis ditulis dengan persamaan berikut (Fathuroya, *et, al.*, 2017):

$$P = \rho g h \quad (2.5)$$

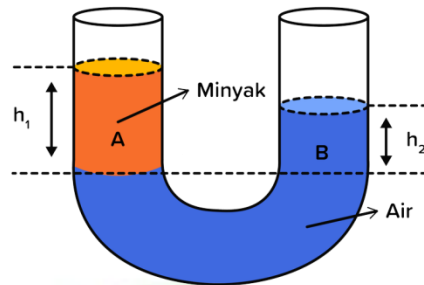
Dimana:

$P$  = Tekanan (Pa)

$\rho$  = Massa Jenis ( $\text{Kg/m}^3$ )

$g$  = Gaya Gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$h$  = kedalaman (m)



**Gambar 2. 4 Pipa U Dengan Zat Cair Berbeda**

(Sumber: <https://roboguru.ruangguru.com/>)

Jika sebuah pipa U dimasukan zat cair yang berbeda jenisnya, maka akan menunjukkan selisih ketinggian tertentu yang dapat digunakan untuk memprediksi besar massa jenis dari zat cair tersebut. Prinsip dasarnya adalah pada ketinggian yang sama, maka zat cair yang sama akan memiliki tekanan hidrostatik yang sama. Misal, Jika pipa U diisi dengan air dan minyak maka akan terlihat perbedaan ketinggian antara dua zat cair tersebut. Secara sistematis dituliskan sebagai berikut (Fathuroya, 2017):

$$P_1 = P_2 \quad (2.6)$$

$$\rho_1 g_1 h_1 = \rho_2 g_2 h_2 \quad (2.7)$$

Karena gaya gravitasinya sama, maka dapat ditulis

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \quad (2.8)$$

Dimana:  $\rho_1$  = Massa jenis zat cair 1(Kg/m<sup>3</sup>)

$\rho_2$  = Massa jenis zat cair 2(Kg/m<sup>3</sup>)

$h_1$  = Ketinggian zat cair 1 (m)

$h_2$  = Ketinggian zat cair 2 (m)

Hukum Pascal sudah disinggung dalam Al-Qur'an pada surah Al-Isra' ayat 69:

الرِّيحِ مِّنْ قَاصِفًا عَلَيْكُمْ فَيُرْسِلَ أُخْرَىٰ تَارَةً فِيهِ يُعِيدُكُمْ أَنْ آمَنْتُمْ أَمْ  
كَفَرْتُمْ مَا فَيُعْرِقُكُمْ لَاتَتَّبِعَا بِهِ عَلَيْنَا لَكُمْ يَجِدُوا لَا تُمْ ﴿٦٩﴾

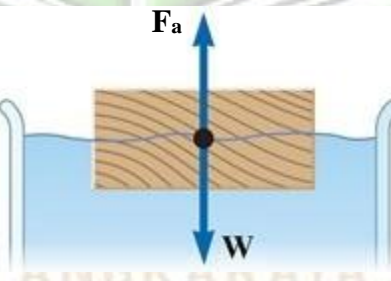
Artinya: Atau apakah kamu merasa dari dikembalikan-Nya kamu ke laut sekali lagi, lalu Dia meniupkan atas kamu angin topan kepada kamu dan ditenggelamkan-Nya kamu disebabkan kekafiranmu? Kemudian kamu tidak akan mendapatkan seorang penolong pun dalam menghadap (siksaan) Kami. (Q.S Al-Isra' 15:69).

Allah SWT berfirman: atau apakah kamu, wahai orang-orang yang berpaling dari kami setelah kamu mengakui keesaan kami ketika di lautan dan kamu berhasil mencapai daratan, merasa aman dari dikembalikanNya kamu ke laut sekali lagi, lalu dia mengirimkan atas kamu angin topan yang meruntuhkan bangunan dan menenggelamkan kapal-kapal, dan ditenggelamkanNya kamu disebabkan kekafiran (Ar-Rifa'I, 1999). Ayat tersebut menyinggung Hukum Pascal yaitu tekanan yang diberikan pada fluida dalam suatu tempat akan menambah tekanan keseluruhan yang sama besar. Hukum Pascal digunakan dalam alat yang bekerja dengan prinsip hidrolis.

#### d. Hukum Archimedes

Benda-benda yang dicelupkan di dalam suatu fluida akan memiliki berat yang lebih ringan daripada beratnya saat berada di luar fluida. Sebagai contoh, sebongkah batu besar yang sulit diangkat saat berada di permukaan tanah seringkali jauh lebih mudah dari dasar sungai (yaitu saat batu berada di dalam air) (Giancoli, 2014).

Prinsip Archimedes menyatakan: “Ketika sebuah benda seluruhnya atau sebagian dimasukkan ke dalam zat cair, cairan akan memberikan gaya ke atas pada benda setara dengan berat cairan yang dipindahkan (Young, 2002). Teori tersebut dapat dijelaskan pada gambar berikut.

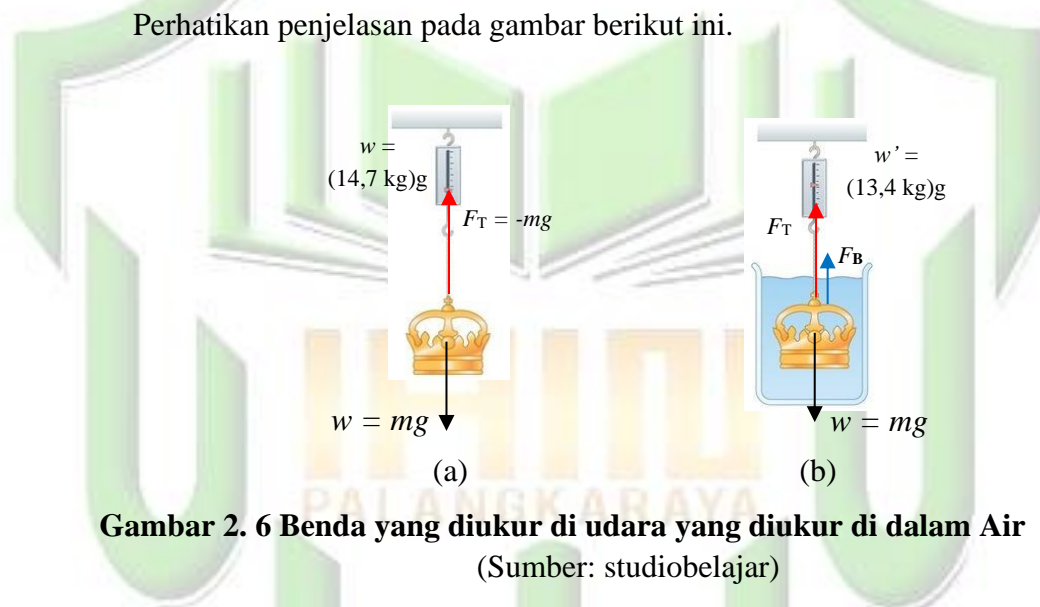


**Gambar 2. 5 Gaya Apung sama dengan Berat Air yang Dipindahkan**

Hal tersebut merujuk pada volume fluida yang besarnya sama dengan volume bagian benda yang masuk ke dalam cairan (atau bagian benda yang berada di dalam cairan). Jika benda ini dimasukkan ke dalam sebuah wadah yang pada awalnya terisi penuh air hingga garis bibirnya, air yang tumpah dari wadah itu merupakan volume air yang dipindahkan oleh benda tersebut. Fakta hukum alam ini pertama kali

ditemukan oleh Archimedes (287-212 SM) dan karenanya disebut hukum Archimedes (Giancoli, 2014).

Jika sebuah benda yang ditimbang di udara ( $= w$ ) dan juga ditimbang ketika berada di dalam air ( $= w'$ ), densitasnya dapat dihitung dengan menggunakan hukum Archimedes. Besaran  $w'$  disebut berat semu (*apparent weight*) di dalam air, dan merupakan nilai yang terbaca pada neraca saat berada di dalam air;  $w'$  sama dengan berat sesungguhnya ( $w = mg$ ) dikurangi gaya apung (Giancoli, 2014). Perhatikan penjelasan pada gambar berikut ini.



**Gambar 2. 6 Benda yang diukur di udara yang diukur di dalam Air**  
(Sumber: studiobelajar)

Sebuah neraca mengukur berat massa sebuah benda di udara dengan semua benda di sini dalam keadaan diam (gambar (2.4a)). Sehingga gaya tegangan  $F_T$  pada kawat gantung akan sama dengan berat benda  $w$ .

$$F_T = -mg \quad (2.9)$$

Dapat dilihat bahwa  $F_T$  adalah gaya yang terbaca pada skala neraca (besarnya sama dengan gaya neto ke arah bawah yang bekerja



pada neraca, menurut hukum ketiga Newton). Kemudian (gambar 2.4b) di dalam air, sebuah gaya tambahan akan bekerja pada benda tersebut, yaitu gaya apung  $F_B$ . Gaya neto pada benda tersebut adalah nol dengan

$$\sum F = 0$$

$$F_T + F_B = mg \quad (2.10)$$

atau

$$F_T + F_B = w \quad (2.11)$$

Nilai yang terbaca pada skala neraca sekarang adalah  $m'g$  (Giancoli, 2014:329). Sehingga,

$$F'_T = w' = w - F_B \quad (2.12)$$

Ketika benda dimasukkan dalam zat cair maka ada dua gaya arah vertikal yang bekerja pada benda. Gaya pertama adalah berat benda yang arahnya di bawah. Gaya kedua adalah gaya angkat Archimedes yang arahnya ke atas. Berdasarkan perbandingan kekuatan gaya tersebut maka kita akan mengamati tiga fenomena ketika memasukkan benda dalam zat cair, yaitu tenggelam, melayang, dan terapung.

Berikut adalah syarat agar benda dikatakan tenggelam, melayang, atau terapung (Abdullah, 2016).

### 1) Benda Tenggelam

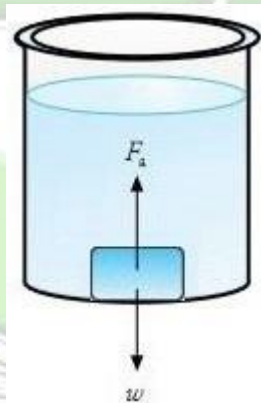
Benda tenggelam terjadi jika berat benda lebih besar daripada gaya angkat maksimum:

$$mg > \rho_c g V_b \quad (2.13)$$

atau

$$m > \rho_c V_b \quad (2.14)$$

Jika dilihat melalui gambar maka gaya-gaya yang terdapat pada gejala benda tenggelam adalah seperti pada gambar di bawah ini.

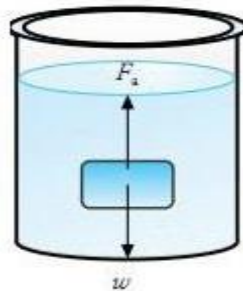


**Gambar 2. 7 Peristiwa Benda Tenggelam**

(sumber: amongguru.com)

## 2) Benda Melayang

Pada kondisi setimbang, gaya angkat Archimedes sama dengan berat benda.



**Gambar 2. 8 Peristiwa Benda Melayang**

(sumber: amongguru.com)

Berdasarkan gambar di atas, misalkan saat tercapai kesetimbangan volume bagian benda yang tercelup adalah  $V_1$ , maka gaya angkat Archimedes:

$$F_A = \rho_c g V_b \quad (2.15)$$

Saat tercapai kesetimbangan maka

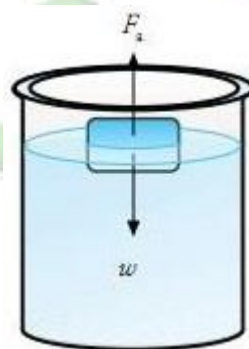
$$mg = \rho_c g V_b \quad (2.16)$$

atau

$$m = \rho_c V_b \quad (2.17)$$

### 3) Benda Terapung

Pada benda terapung, ketika seluruh bagian benda dicelupkan ke dalam zat cair maka gaya angkat Archimedes lebih besar daripada berat benda. Jika dilepas, maka benda akan bergerak ke atas hingga sebagian volume benda muncul di permukaan cairan hingga tercapai kesetimbangan. Hal itu dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 2. 9 Peristiwa benda Terapung**

(sumber: amongguru.com)

Benda terapung terjadi jika berat benda lebih kecil daripada gaya angkat maksimum:

$$mg < \rho_c g V_b \quad (2.18)$$

atau

$$m < \rho_c V_b \quad (2.19)$$

Hukum Archimedes ada disinggung dalam Al-Qur'an pada surah Asy-Syura Ayat 32:

وَمِنْ آيَاتِهِ الْجَوَارِ فِي الْبَحْرِ كَالْأَعْلَامِ ﴿٣٢﴾

Artinya: Dan diantara tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah kapal-kapal di tengah (yang berlayar) di laut seperti gunung-gunung.

(Q.S Asy-Syura 25:32).

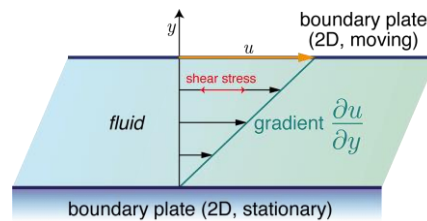
Dan di antara ayat-ayat yakni tanda-tanda kekuasaanNya, ialah aneka kapal besar yang berlayar di laut bagaikan gunung-gunung yang menjulang tinggi dan dengan muatan yang berat, namun tidak tenggelam (Shihab, 2002). Ayat diatas terkait hukum Archimedes yaitu gaya ke atas pada suatu benda yang dicelupkan dalam sebuah fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut. Contoh penerapan gaya apung tersebut adalah gaya apung pada kapal di tengah laut.

### e. Viskositas

Sifat-sifat kerapatan dan berat jenis adalah ukuran dari “beratnya” sebuah fluida. Namun jelas bahwa sifat-sifat ini saja tidak cukup untuk mengkararakteristikkan secara khas bagaimana fluida berperilaku karena dua fluida (misalnya air dan minyak) yang memiliki nilai kerapatan hampir sama memiliki perilaku yang berbeda ketika mengalir. Tampaknya ada sifat tambahan yang diperlukan untuk menggambarkan “fluiditas” dari fluida (Munson, 2004).

Viskositas adalah gesekan internal fluida. Gaya viskos melawan gerakan sebagian fluida relatif terhadap yang lain. Viskositas adalah alasan diperlukannya usaha untuk mendayung perahu melalui air yang tenang, tetapi juga merupakan alasan mengapa dayung bisa bekerja. Efek viskos merupakan hal yang penting di dalam aliran fluida dalam pipa, aliran darah, pelumasan bagian dalam mesin, dan contoh keadaan lainnya (Young, 2002).

Viskositas ada di dalam zat-zat cair maupun gas, dan pada dasarnya merupakan gaya gesek di antara lapisan-lapisan yang bersebelahan di dalam fluida. Jika lapisan-lapisan tersebut bergerak saling berpapasan. Pada cairan, viskositas diakibatkan oleh gaya-gaya kehesif listrik (yang bekerja) di antara molekul-molekul. Pada gas, viskositas timbul akibat tumbukan di antara molekul-molekul (Giancoli, 2014). Hal tersebut sesuai dengan penjelasan gambar di bawah ini.



**Gambar 2. 10 Aliran Fluida pada Pelat**

(sumber: [www.encyclios.org](http://www.encyclios.org))

Viskositas dinotasikan dengan  $\eta$  (“eta”), sebagai rasio tegangan geser,  $F/A$ , dengan laju regangan (Young, 2002):

$$\eta = \frac{\text{Tegangan Geser}}{\text{Laju regangan}} = \frac{F/A}{v/l} \quad (2.20)$$

Viskositas biasanya dinyatakan dalam senti-poise ( $1 \text{ cP} = 10^{-2} \text{ P} = 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ ). Tabel 2.4 menyajikan koefisien viskositas untuk beragam fluida. Temperatur juga dispesifikasikan dalam tabel ini, karena membawa pengaruh yang besar: viskositas zat cair semisal minyak mesin (oli) akan berkurang dengan cepat seiring dengan kenaikan temperatur (Giancoli, 2014).

**Tabel 2. 2 Koefisien Viskositas**

Fluida (temperatur dalam °C)	Koefisien Viskositas, $\eta$ (Pa·s)
Air (0°)	$1,8 \times 10^{-3}$
(20°)	$1,0 \times 10^{-3}$
(100°)	$0,3 \times 10^{-3}$
Darah utuh (37°)	$\approx 4 \times 10^{-3}$
Plasma darah (37°)	$\approx 1,5 \times 10^{-3}$
Alkohol etil (20°)	$1,2 \times 10^{-3}$
Oli mesin (30°)	$200 \times 10^{-3}$
(SAE 10)	
Gliserin (20°)	$1500 \times 10^{-3}$
Udara (20°)	$0,018 \times 10^{-3}$
Hidrogen (0°)	$0,009 \times 10^{-3}$

Uap air (100°)	$0,013 \times 10^{-3}$
*1 Pa·s = 10 P = 1000 cP	

Sumber: Giancoli, 2014:351

Viskositas atau kekentalan fluida dijelaskan dalam Al-Qur'an pada ayat Al-Mu'minun ayat 11-14:

اَنَا خَالِدٌ وَلَدَيْنَ يَرْتُونَ الْفِرْدَوْسَ هُمْ فِيهِ ﴿١﴾  
 وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِنْ طِينٍ ﴿٢﴾  
 ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَكِينٍ ﴿٣﴾  
 الْعِظَامَ فَكَسَوْنَاهَا عِظَامًا مُضْعَةً فَخَلَقْنَا مِنْهَا عِلْقَةً فَخَلَقْنَا عِلْقَةً النُّطْفَةَ خَلَقْنَا ثُمَّ  
 اللَّهُ فَتَبَارَكَ ۗ لِحَمَّا ثُمَّ أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ الْخَالِقِينَ أَحْسَنُ ﴿٤﴾

Artinya: (Yakni) yang akan mewarisi surga (Firdaus) Mereka kekal di dalamnya. (11) Dan Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dari suatu sari pati (berasal dari tanah) (12) Kemudian Kami menjadikan air mani (yang disimpan) dalam tempat yang kukuh (rahim) (13) kemudian, air mani itu kami jadikan sesuatu yang melekat, lalu sesuatu yang melekat itu kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu kami bungkus dengan daging. Kemudian, kami menjadikannya makhluk yang (berbentuk) lain. Maha Suci Allah, Pencipta yang paling baik (14). (Q.S Al-Mu'minun 18:11-14).

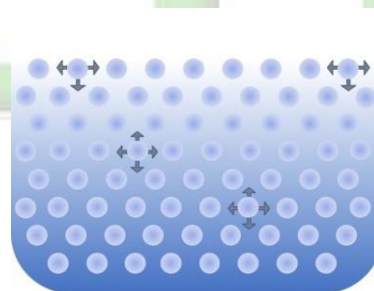
Dalam tubuh yang sehat akan mengalir darah yang berpusat pada jantung yang dialirkan ke seluruh tubuh. Dalam darah itu terdapat zat yang akan menjadi mani. Setetes mani tersebut terdapat beribu-ribu

bahkan miliaran “benih” yang akan dijadikan manusia; yang tersimpan dalam shulbi laki-laki dan shulbi perempuan. Dan dalam masa 40 hari mani tersebut berpadu dan menjadi segumpal. Tersimpan dalam tempat yang terjamin dan terpelihara yaitu Rahim. Mula hanya sekumpul tulang, kemudian bentuk kepala, kaki dan tangan hingga tulang dalam badan, kian lama kian diselimuti oleh daging (Hamka, 2007)

Pada ayat tersebut menyinggung tentang Viskositas (Kekentalan fluida) yaitu darah dengan ukuran kadar kekentalan setiap fluida memiliki besar viskositas yang berbeda.

#### f. Tegangan Permukaan

Sebuah jarum dibuat terapung di permukaan air jika ditempatkan secara hati-hati. Gaya-gaya yang menopang jarum itu bukan gaya apung, tetapi disebabkan karena tegangan permukaan. Di bagian dalam cairan, sebuah molekul dikelilingi disemua sisinya oleh molekul-molekul lain, tetapi permukaannya tidak ada molekul di atas molekul-molekul permukaan (Tipler, 1998).



**Gambar 2. 11 Molekul Cairan Tarik-Menarik dengan Molekul lain**  
(sumber: kibron.com)



Berdasarkan gambar di atas, molekul-molekul cairan memberikan gaya tarik satu dengan lainnya; memberikan gaya total yang besarnya nol pada molekul di dalam volume cairan, tetapi molekul permukaan ditarik ke dalam volume. Sehingga cairan cenderung memperkecil luas permukaannya, hanya dengan meregang lapisan (Young, 2002).

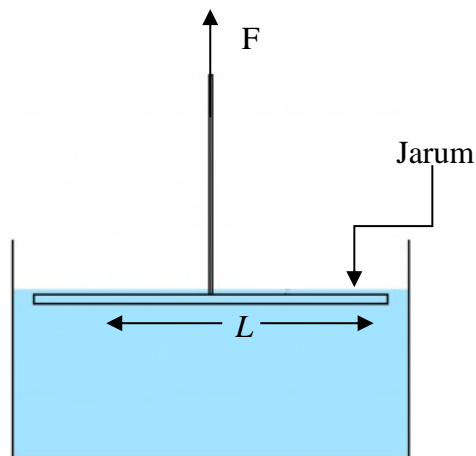
Tegangan permukaan (*surface tension*)  $\gamma$  (huruf Yunani “Gamma”) dalam lapisan didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegangan permukaan  $F$  dengan panjang  $d$  dimana gaya bekerja (Young, 2002):

$$\gamma = \frac{F}{d} \quad (2.21)$$

dalam hal ini,  $d = 2L$ , maka

$$\gamma = \frac{F}{2L} \quad (2.22)$$

Jika sebuah molekul permukaan sedikit dinaikkan, ikatan molekuler antara molekul ini dan molekul tetangga diregangkan, dan ada gaya pemulih yang berusaha menarik molekul itu kembali ke permukaan. Jadi permukaan cairan adalah seperti selaput elastik yang diregangkan. Gaya yang diperlukan untuk memecahkan permukaan dapat diukur dengan mengangkat jarum lepas dari permukaan seperti pada gambar berikut (Tipler, 1998).



**Gambar 2. 12 Fenomena Tegangan Permukaan oleh Jarum**  
(sumber: techblog.ctgclean.com)

Berdasarkan gambar di atas, gaya ini ditemukan sebanding dengan panjang permukaan yang pecah, yang mana adalah dua kali panjang jarum, karena mempunyai massa  $m$  dan panjang  $L$ , gaya  $F$  yang dibutuhkan untuk mengangkatnya lepas dari permukaan adalah (Tipler, 1998)

$$F = \gamma 2L + mg \quad (2.23)$$

dengan  $\gamma$  adalah koefisien tegangan permukaan, yaitu gaya per satuan panjang yang diberikan oleh selaput. Nilai  $\gamma$  untuk air sekitar 0,073 N/m. Tegangan permukaanlah yang menyebabkan tetes-tetes cairan berbentuk bola. Ketika tetesan itu terbentuk, tegangan permukaan menarik permukaannya bersama-sama, dengan meminimumkan luas permukaan dan membuat tetesan itu berbentuk bola (Tipler, 1998).

## F. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Isnaini dan Admoko tentang pengembangan bahan ajar menunjukkan hasil persentase kategori sangat baik. Kesamaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama mengembangkan bahan ajar yang dikembangkan ada yang berupa LKS dengan model *discovery learning*. Perbedaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti terletak pada bahan ajar yang dikembangkan, peneliti sebelumnya mengembangkan beberapa bahan ajar seperti buku siswa dan lembar penilaian.. Kemudian perbedaan kedua terletak pada materi yang diambil, peneliti sebelumnya mengambil materi momentum dan impuls sedangkan materi yang peneliti ambil sekarang adalah materi fluida statis. Kelebihan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah variasi bahan ajar yang dikembangkan lebih banyak. Sedangkan kekurangan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah bahan ajar yang dikembangkan masih berupa bahan ajar secara umum atau tidak terfokus terhadap model yang digunakan.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati, Widodo, dan Prabowo mendapatkan hasil penelitian dengan kategori baik. Kesamaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama mengembangkan bahan ajar dengan model *discovery learning* tetapi dengan tipe *guided discovery*. Perbedaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti terletak pada bahan ajar yang

dikembangkan, peneliti sebelumnya mengembangkan beberapa bahan ajar seperti LKS, buku siswa dan instrumen tes. Kemudian perbedaan kedua terletak pada jenjang sekolah yang diambil, peneliti sebelumnya melakukan penelitian di jenjang SMP sedangkan peneliti melakukan penelitian di jenjang SMA dan perangkat yang dikembangkan adalah LKS. Kelebihan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah variasi bahan ajar yang dikembangkan lebih banyak dan memuat variabel untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep. Kekurangan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan adalah tidak menonjolkan model yang digunakan hanya berfokus pada variabel yang digunakan.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Saputro, Wasis, dan Koestiari mengenai pengembangan bahan ajar fisika model *discovery learning* dalam kategori valid dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kreatif siswa tingkat SMA. Kesamaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama mengembangkan bahan ajar dengan model *discovery learning*. Perbedaan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti terletak pada bahan ajar yang dikembangkan, peneliti sebelumnya mengembangkan beberapa bahan ajar seperti LKS, buku ajar siswa dan soal sedangkan peneliti mengembangkan LKS. Kemudian perbedaan kedua terletak pada variabel yang diambil, penelitian sebelumnya memiliki variabel untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis. Kelebihan penelitian relevan dengan

penelitian yang dilakukan peneliti adalah variasi bahan ajar yang dikembangkan lebih banyak. Sedangkan kekurangan penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah tidak dituliskan secara jelas materi apa yang diambil dalam produk yang dikembangkan.

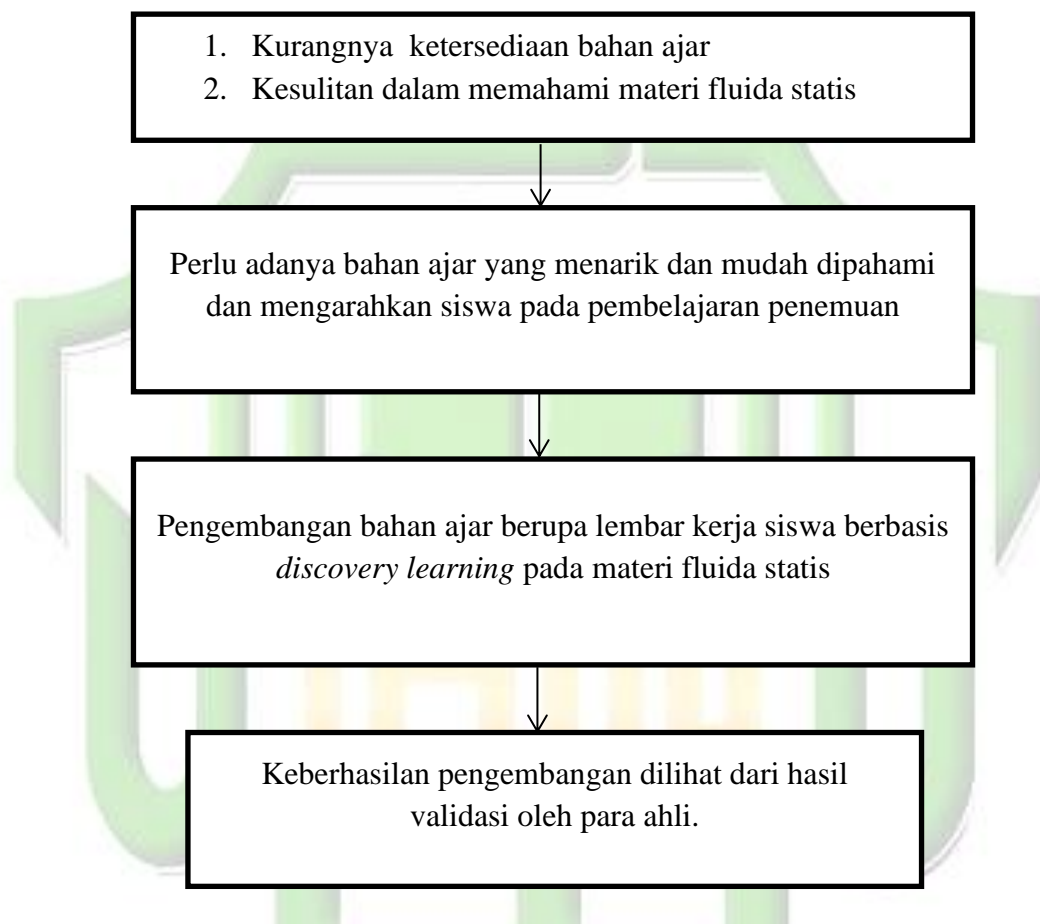
4. Penelitian yang dilakukan oleh Perdana, Siswoyo dan Sunaryo mendapatkan hasil dengan kategori sangat baik dan layak digunakan untuk sumber belajar. Kesamaan penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama mengembangkan LKS berbasis *discovery learning* di tingkat SMA. Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah materi yang diambil adalah materi Hukum Newton sedangkan peneliti mengambil materi Fluida Statis. Kelebihan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah menggunakan aplikasi PhET dalam melakukan kegiatan eksperimen. Kekurangan penelitian sebelumnya adalah tidak dijelaskan hasil dari uji coba lapangan yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Sintia, Abdurrahman dan Wahyudi mendapatkan kategori baik pada bagian kemenarikan dan kemudahan lembar kerja siswa, kategori sangat baik dari segi kemanfaatannya. Kesamaan penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah sama-sama mengembangkan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* pada mata pelajaran fisika. Perbedaan penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya dengan

penelitian yang dilakukan peneliti adalah materi yang dimuat dalam lembar kerja siswa. Peneliti terdahulu memuat materi Suhu dan Kalor. Kekurangan penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan peneliti adalah lembar kerja yang dikembangkan belum dapat digunakan dengan efektif terutama dalam segi waktu. Kelebihan penelitian terdahulu adalah uji coba yang dilakukan beragam ada uji coba pemakaian dan lapangan.

### **G. Kerangka Berpikir**

Kegiatan pembelajaran fisika biasanya meliputi kegiatan identifikasi, merumuskan permasalahan, merumuskan hipotesis, merancang dan melakukan eksperimen serta membuat kesimpulan. Guru dituntut untuk lebih kreatif dan inovatif dalam melakukan kegiatan pembelajaran agar pembelajaran menjadi terarah dan menyenangkan. Perencanaan pembelajaran harus dilakukan oleh guru guna memfasilitasi siswa dalam memperkaya pengalaman dan mempermudah siswa dalam memahami konsep dan prinsip pembelajaran. Kurangnya pengembangan bahan ajar mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika. Bahan ajar yang mempermudah siswa terutama dalam melakukan eksperimen sangatlah penting, dengan bahan ajar yang baik dan menarik akan mempermudah siswa dalam proses pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang berpengaruh dalam melakukan kegiatan eksperimen adalah Lembar Kerja Siswa. Namun, biasanya guru hanya menggunakan lembar kerja yang ada di dalam modul dan LKS yang digunakan saat ini cenderung masih dalam bentuk yang sederhana dan

kurang menarik sehingga siswa kurang termotivasi dalam melakukan kegiatan eksperimen. Oleh karena itu, diperlukan adanya LKS yang dapat mendukung proses berlangsungnya pembelajaran sehingga diharapkan siswa menjadi lebih tertarik dalam belajar fisika.



**Gambar 2. 14 Skema Kerangka Berpikir**

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Penelitian dan pengembangan berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan suatu produk. Memvalidasi produk yang sudah ada kemudian di uji efektivitasnya (Sugiyono, 2019). Hal ini sejalan dengan tujuan dilakukannya penelitian yaitu untuk menghasilkan produk yang berasal dari analisis kebutuhan, kemudian pembuatan produk hingga proses pengujian dengan divalidasi oleh para ahli hingga mendapatkan produk yang layak dan valid.

Penelitian ini disebut sebagai penelitian pengembangan karena penelitian ini menghasilkan sebuah produk berupa bahan ajar yaitu LKS berbasis *Discovery Learning* pada pokok bahasann fluida statis kelas XI SMA. Berdasarkan pendapat di atas, dapat diketahui bahwa penelitian pengembangan memiliki beberapa tahapan yang meliputi tahap analisis kebutuhan hingga pengujian produk dan menghasilkan produk yang layak dan valid untuk digunakan.

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model PPE (*Planning, Production, and Evaluation*) yang dikembangkan oleh Richey dan Klein. “*The focus of research and development design can be on front-end*



*analysis planning, production, and evaluation (PPE)*”, pada model PPE tahap awal yang dilakukan adalah *planning* atau perencanaan yang berisi perencanaan produk yang ingin dibuat. Perencanaan diawali dengan melakukan analisis kebutuhan. *Production* merupakan tahap pembuatan produk berdasarkan rencana yang telah dibuat sebelumnya. *Evaluation* adalah kegiatan menguji dan menilai produk yang dibuat untuk mengetahui seberapa tinggi produk memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan (Sugiyono, 2019).

## **B. Prosedur Penelitian**

### **1. Tahap Perencanaan (*Planning*)**

Tahap perencanaan adalah tahap awal yang dilakukan peneliti. Tahap perencanaan berisi kegiatan perencanaan produk dengan melakukan analisis kebutuhan dan studi literatur. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui dan merencanakan produk apa yang akan dikembangkan. Sebelum mengembangkan suatu produk, tentunya peneliti harus melakukan perencanaan awal salah satunya dengan melakukan analisis kebutuhan.

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis kebutuhan dengan cara observasi secara langsung. Analisis masalah dilakukan di SMA Negeri 10 Palangka Raya. Peneliti melakukan analisis kebutuhan dengan cara melakukan observasi, wawancara dan menyebarkan angket analisis kebutuhan terhadap guru fisika dan siswa di sekolah tersebut.

## 2. Tahap Produksi (*Production*)

Tahap produksi adalah kegiatan pembuatan produk sesuai dengan rancangan yang telah di buat. Produk yang dibuat disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan sebelumnya. Pada penelitian ini hasil analisis kebutuhan menunjukkan perlunya dikembangkan sebuah produk berupa Lembar Kerja Siswa berbasis discovery learning pada materi fluida statis kelas XI.

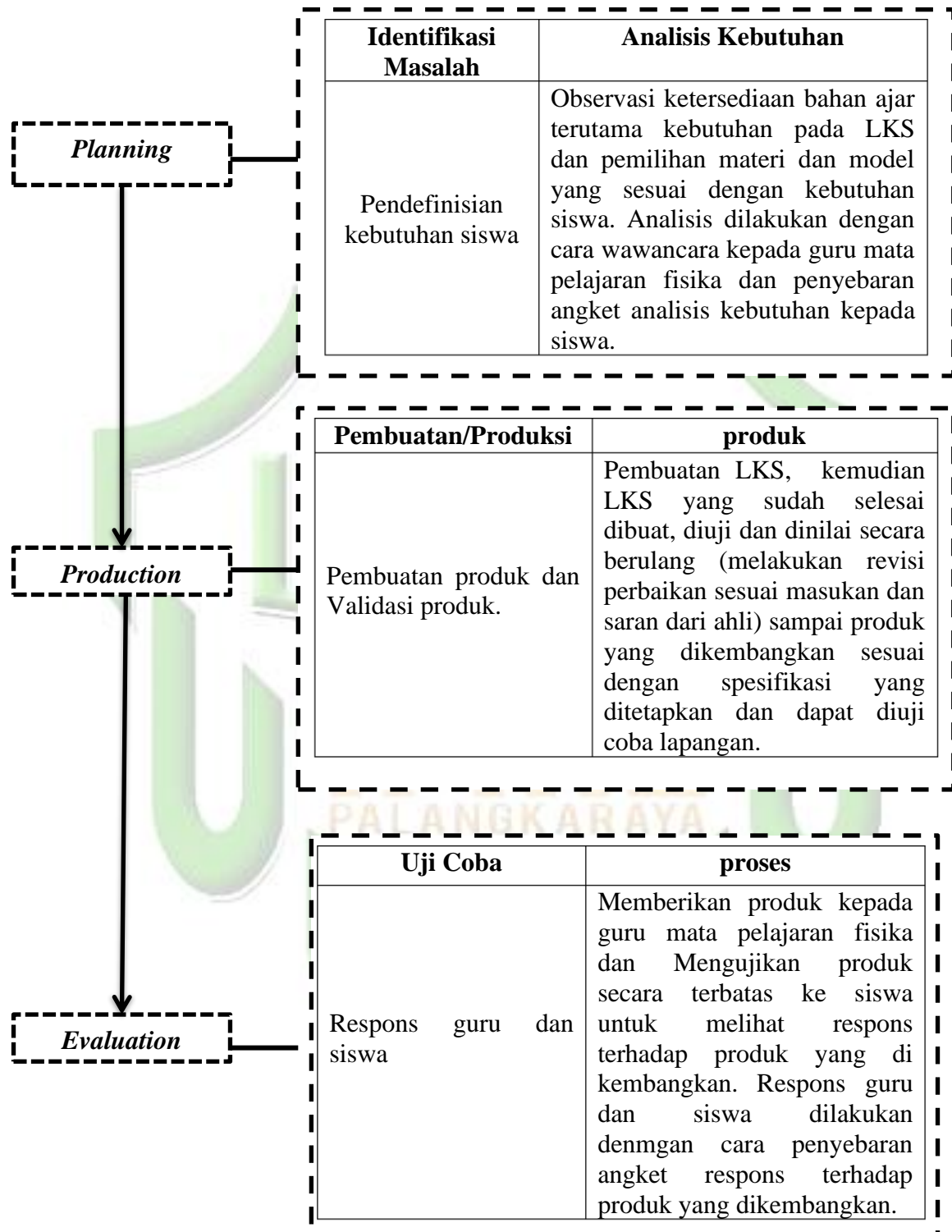
Produk yang telah dibuat kemudian diuji dan dinilai untuk mengetahui seberapa tinggi kelayakan produk serta untuk melihat apakah sudah memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Penelitian ini divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Evaluasi dilakukan secara berulang hingga mendapatkan produk yang dinyatakan valid dan layak. Setelah produk diuji dan dinilai, produk siap untuk diuji coba terbatas.

Lembar penilaian atau lembar validasi disusun dengan mengadaptasi dari buku dan penelitian terdahulu. Sebelum digunakan lembar validasi di nilai kelayakannya dengan ahli instrumen, setelah dinyatakan layak kemudian lembar validasi siap digunakan untuk penilaian produk.

## 3. Evaluasi (*Evaluation*)

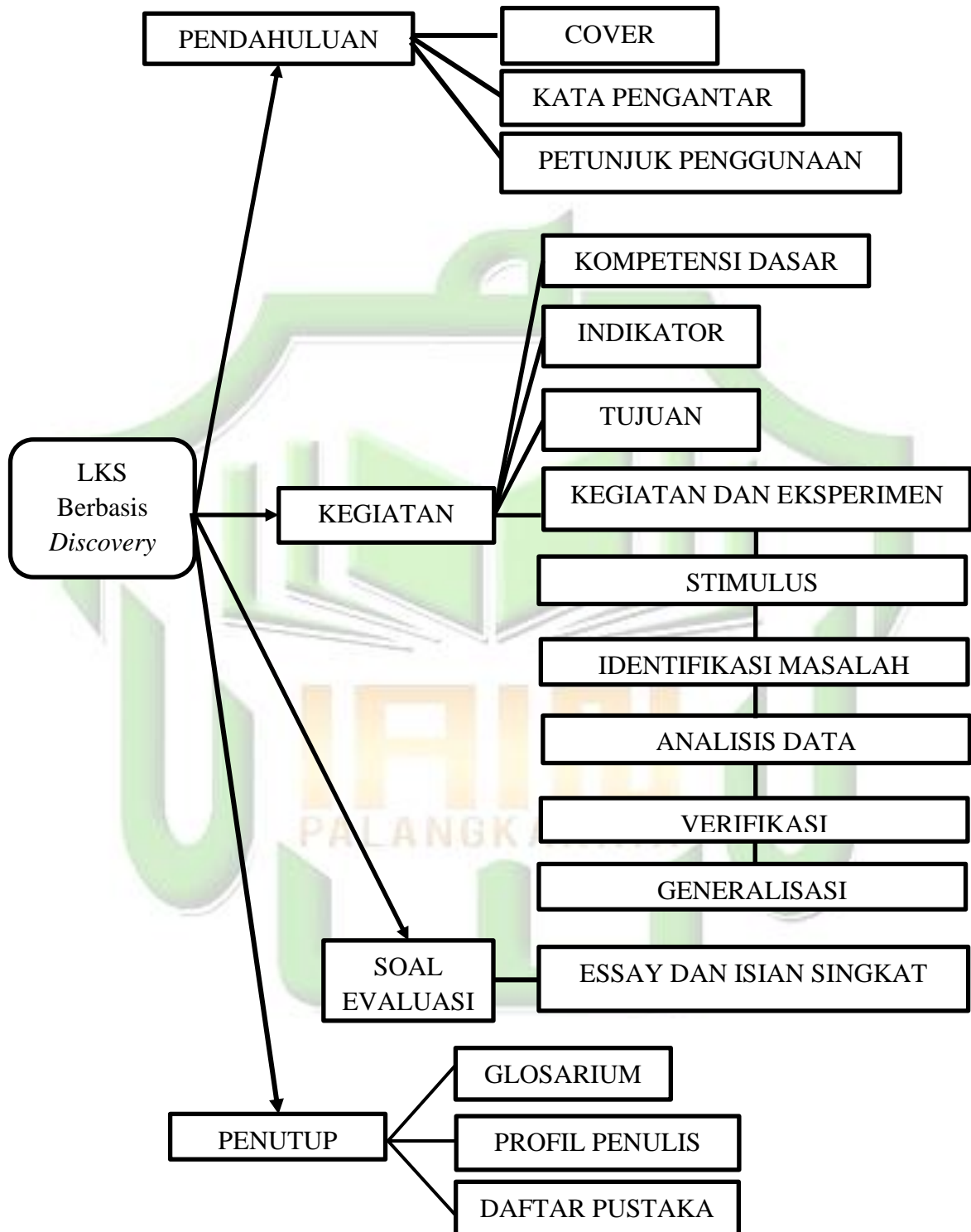
Produk yang telah teruji dan tervalidasi selanjutnya diberikan kepada guru mata pelajaran fisika dan diujikan secara terbatas kepada siswa untuk melihat respons dari guru dan siswa terhadap produk Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan.

Prosedur pengembangan dapat dilihat pada gambar berikut:

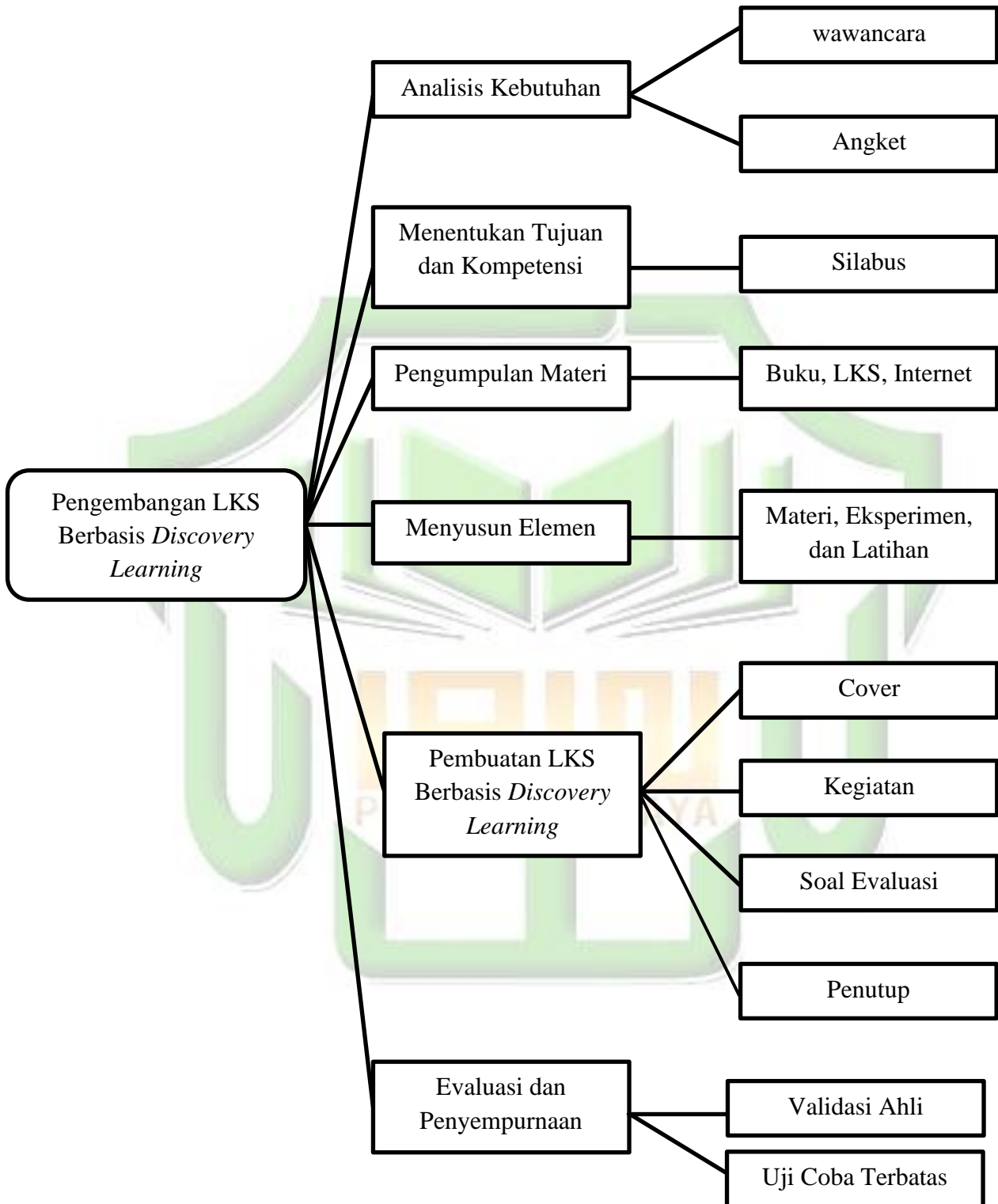


Gambar 3. 1 Prosedur Pengembangan PPE (Richey dan Klein)

Berikut adalah bagan desain tampilan LKS berbasis *Discovery Learning*:



**Gambar 3. 2** Bagian Desain Tampilan LKS Berbasis *Discovery Learning*



**Gambar 3. 3** Bagan Proses Pengembangan LKS Berbasis *Discovery Learning*

## C. Sumber Data Dan Subjek Penelitian

### 1. Sumber Data

Data adalah suatu bahan mentah yang perlu untuk diolah hingga menghasilkan informasi atau keterangan, dapat berupa kualitatif atau kuantitatif yang menunjukkan fakta, data juga dapat didefinisikan sebagai kumpulan fakta atau angka segala sesuatu yang dapat dipercaya kebenarannya sehingga dapat digunakan untuk menarik suatu kesimpulan (Siregar, 2017). Data yang baik adalah data yang *reliable* atau dapat dipercaya kebenarannya (Situmorang, 2010). Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- 1) Informasi yang didapat dari wawancara kepada guru mata pelajaran fisika.
- 2) Informasi yang didapat dari menyebarkan analisis kebutuhan kepada siswa kelas XI IPA.
- 3) Berbagai sumber tertulis seperti jurnal, skripsi penelitian terdahulu yang sejalan dengan penelitian yang dilakukan.
- 4) Angket validasi untuk ahli materi dan ahli media.
- 5) Angket respons yang diberikan kepada guru dan siswa.

### 2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 10 Palangka Raya sebagai subjek uji coba secara terbatas.

## **D. Teknik Dan instrumen Pengumpulan Data**

### **1. Teknik Pengumpulan Data**

#### **a. Wawancara**

Wawancara dilaksanakan ketika peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti serta apabila peneliti ingin mengetahui berbagai hal dari responden secara lebih mendalam dengan jumlah responden yang sedikit/kecil (Sugiyono, 2019). Pada penelitian ini, peneliti melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika pada sekolah yang akan diteliti untuk mengetahui ketersediaannya sarana dan prasarana pendukung di sekolah tersebut seperti ketersediaan bahan ajar.

#### **b. Angket atau Kuesioner**

Angket atau kuesioner adalah cara pengumpulan data dengan memberikan pertanyaan secara tertulis kemudian akan dijawab oleh responden. Agar peneliti dapat memperoleh data lapangan atau empiris untuk memecahkan permasalahan yang diteliti dan mengkaji hipotesis yang sudah ditetapkan (Leonardo, 2015). Dalam penelitian ini, peneliti menyebarkan angket untuk memperoleh data yang diperlukan. Penyebaran angket dilakukan sebanyak tiga kali yaitu:

- 1) Angket Analisis Kebutuhan, yaitu angket yang diberikan kepada siswa.
- 2) Angket validasi ahli, yaitu angket yang diberikan kepada ahli media dan ahli materi untuk penilaian produk yang dibuat.

- 3) Angket respons penggunaan produk, penyebaran angket kepada guru mata pelajaran fisika dan siswa setelah pengembangan produk dan kemudian diuji coba kepada siswa untuk mengetahui respons terhadap produk yang dikembangkan.

Peneliti membuat angket analisis kebutuhan sebagai dasar dilakukannya penelitian ini dan untuk memperkuat data dari hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika. Angket analisis kebutuhan disebarikan secara langsung kepada siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 10 Palangka Raya. Selain angket analisis kebutuhan, penelitian ini juga menggunakan angket untuk penilaian produk dan untuk mengetahui respons guru dan siswa.

## **2. Instrument Pengumpulan Data**

Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian, data dapat berupa kuesioner, sehingga skala pengukuran instrumen berguna untuk menentukan satuan yang diperoleh sekaligus jenis data atau tingkatan data (Siregar, 2017:50). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa angket analisis kebutuhan, lembar wawancara angket uji kelayakan atau uji validasi dan angket respons guru dan siswa.

### **a. Lembar Wawancara**

Wawancara dilakukan kepada guru mata pelajaran fisika. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data pendukung analisis kebutuhan yang berkaitan dengan pembelajaran fisika dan bahan ajar



yang digunakan oleh guru di sekolah. Kisi-kisi pedoman wawancara dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3. 1 Tabel Kisi-Kisi Pedoman Wawancara**

No.	Komponen	Sub Komponen	No. Lembar Wawancara
1.	Mengetahui informasi awal guru dan siswa	Mengetahui sistem pembelajaran yang berlangsung serta kendala dalam mengajarkan materi fisika. Serta respons siswa dalam pembelajaran fisika.	1, 2, 3,4
2.	Mengetahui bahan ajar yang digunakan guru	Mengetahui bahan ajar apa saja yang digunakan dan pernah di buat sendiri oleh guru.	5, 6, 7
3.	Mengetahui apakah guru pernah membuat LKS	Pembuatan, penggunaan dan jenis LKS yang digunakan.	8, 9, 10, 11, 12,
4.	Mengetahui apakah pernah dilakukan penelitian yang sama di sekolah tersebut dan apakah perlu dilakukan pengembangan LKS.	Mengetahui apakah perlu dilakukan pengembangan LKS dan menurut guru bagaimana kriteria bahan ajar yang baik.	13, 14

#### **b. Angket Analisis Kebutuhan**

Angket analisis kebutuhan digunakan untuk mengetahui kebutuhan siswa terhadap bahan ajar yang akan dikembangkan. Angket analisis kebutuhan digunakan sebagai landasan awal penelitian ini dilakukan.

### c. Angket Validasi

Setelah angket analisis kebutuhan disebar kepada siswa kelas XI hasil analisis kebutuhan siswa menunjukkan bahwa LKS perlu untuk dikembangkan. Selanjutnya produk divalidasi oleh ahli media dan ahli materi menggunakan lembar validasi berupa angket. Angket uji kelayakan atau uji validasi digunakan untuk melihat tingkat kelayakan produk yang dikembangkan. Angket respons digunakan untuk melihat respons guru dan siswa terhadap produk yang dikembangkan.

Lembar validasi ahli bertujuan untuk menganalisis produk pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis *Discovery Learning* untuk kelas XI materi fluida statis. Kemudian hasil penilaian dari validator tersebut kemudian dijadikan masukan sebagai bahan revisi/perbaikan untuk penyempurnaan LKS yang dikembangkan. Berikut adalah kisi-kisi instrumen validasi untuk ahli media dan ahli materi yang tertera pada tabel 3.2 dan 3.3

**Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Lembar Kerja Siswa untuk Ahli Materi**

No.	Aspek	Indikator
Dikdatik		
1.	Kelayakan Isi	Kesesuaian LKS dengan Kurikulum, KD, dan Silabus.
		Kejelasan tujuan pembelajaran
		Penyajian materi
		Kedalaman dan keluasan materi
		Keterbaruan materi
Konstruksi		
2.	Kebahasaan	Kesesuaian bahasa dengan kaidah tata bahasa dan EYD
		Kejelasan struktur kalimat dan

		kesesuaian dengan psikologi siswa
		kemenarikan, kemudahan dan tidak menimbulkan multi tafsir
	Identitas dan penugasan	Penulisan identitas siswa
		Keruntutan penugasan
Teknis		
3	Penulisan Ilustrasi/gambar dan symbol	Judul LKS menggambarkan isi materi
		Keterbacaan tulisan
		Gambar, ilustrasi dan simbol menggambarkan materi yang dipelajari
		Gambar, tulisan dan simbol proporsional
		Penampilan atau <i>Layout</i>
Kesesuaian LKS dengan <i>Discovery Learning</i>		
4	Stimulus/Rangsangan	LKS memberikan stimulus kepada siswa
	Identifikasi Masalah	LKS membantu siswa dalam mengidentifikasi masalah
	Pengumpulan dan pengolahan data	Fungsi LKS dalam kegiatan eksplorasi dan elaborasi.
		Fungsi LKS dalam kegiatan mengumpulkan dan mengolah data
	Verifikasi	Fungsi LKS dalam melakukan konfirmasi
Menarik kesimpulan	Fungsi LKS dalam kegiatan menarik kesimpulan	
Kesesuaian <i>Discovery Learning</i> dengan Fluida Statis		
5	<i>Discovery Learning</i> dengan Fluida Statis	Kesesuaian <i>Discovery Learning</i> dengan fluida statis
		<i>Discovery Learning</i> mengarahkan siswa dalam mengerjakan kegiatan, memahami materi serta mencari dan mengumpulkan informasi.

**Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Lembar Kerja Siswa untuk Ahli Media**

No	Aspek	Indikator
1	Kegrafikan	Ukuran Kertas
		Desain <i>cover</i>
		Kemenarikan warna dan gambar
		Ukuran tata letak

		Ilustrasi dan judul <i>cover</i>
2	Penulisan (Jenis huruf, Teks, Gambar, Warna, spasi dan Simbol)	Kesesuaian Jenis huruf dan gambar
		Margin dan keterbacaan LKS
		Kesesuaian tampilan bentuk, warna dan ukuran
		Kemenarikan warna dan gambar
		Spasi antar huruf
		Ketersediaan ruang untuk siswa menuliskan hasil eksperimen
3	Efisiensi LKS	Efisiensi dalam waktu dan tenaga

#### d. Angket Respons

Setelah produk diuji oleh para ahli dan menghasilkan produk yang layak dan valid selanjutnya produk di bagikan kepada guru dan siswa untuk melihat respons dari pengguna. Instrumen respons dibuat untuk mendapatkan data mengenai respons guru mata pelajaran fisika dan siswa terhadap pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis *Discovery Learning* untuk kelas XI materi fluida statis. Berikut adalah kisi-kisi instrumen untuk angket respons guru dan respons siswa yang dapat dilihat pada tabel 3.4 dan 3.5.

**Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Respons Siswa Terhadap Lembar Kerja Siswa**

No	Indikator
1	Kemenarikan LKS berbasis <i>Discovery Learning</i>
2	Kemampuan sebagai alat bantu memahami materi.
3	LKS memotivasi siswa untuk belajar fisika
4	Kebahasaan
5	Kejelasan Materi
6	Keruntutan tahapan dalam LKS berbasis <i>Discovery Learning</i>

**Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Instrumen Respons Guru Terhadap Lembar Kerja Siswa**

No	Indikator
1	Kemenaarikan LKS berbasis <i>Discovery Learning</i>
2	Tampilan/Desain (penulisan, huruf, gambar, garis dan ukuran)
3	LKS memotivasi guru untuk dalam kegiatan pembekajaran
4	Kebahasaan
5	Kejelasan Materi
6	Keruntutan tahapan LKS berbasis <i>Discovery Learning</i>
7	Penguasaan konsep dengan LKS berbasis <i>Discovery Learning</i>
8	Kemampuan LKS sebagai alternative bahan ajar

#### E. Uji Produk

Produk yang di kembangkan dalam penelitian ini di uji dengan dua tahap yaitu uji validasi produk dan uji coba lapangan. Uji validasi untuk mendapatkan data kelayakan LKS yang dikembangkan, sedangkan uji coba lapangan dilakukan untuk mendapatkan data respons guru terhadap produk yang dikembangkan.

##### 1. Uji Validasi Produk

Penelitian ini menggunakan uji validasi produk yang dilakukan untuk mendapatkan data tentang kelayakan Lembar Kerja Siswa berbasis *Discovery Learning* untuk kelas XI materi fluida statis. Uji produk dilakukan oleh validator ahli materi dan validator ahli media. Informasi yang didapatkan selanjutnya menjadi bahan analisis untuk dilakukannya revisi perbaikan.

## 2. Uji Produk Lapangan

Pada tahap akhir dari pengembangan produk perlu dilakukan uji coba lapangan untuk mendapatkan data respons guru mata pelajaran setelah menggunakan Lembar Kerja Siswa berbasis *Discovery Learning* untuk kelas XI materi fluida statis.

## F. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data sebagai berikut:

### 1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan observasi atau pengamatan secara langsung ke sekolah, melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika dan membagikan angket kepada peserta didik kelas XI SMA Negeri 10 Palangka Raya. Dari penyebaran angket analisis kebutuhan didapat data seperti pada tabel 3.6 dan 3.7.

**Tabel 3. 6 Persentase Hasil Analisis Kebutuhan (1)**

No	Butir Pertanyaan	Persentase	
		Ya	Tidak
1	Menurut anda, apakah pembelajaran fisika itu sulit?	94,5 %	4,5%
2	Apakah anda pernah menggunakan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa pada kegiatan eksperimen?	63,6%	36,4%
3	Apakah Lembar Kerja Siswa yang diberikan guru memiliki tampilan dan gambar yang menarik?	22,7%	77,3%
4	Apakah anda menyukai Lembar Kerja Siswa yang	100%	0%

	mudah dipahami?		
5	Apakah Lembar Kerja Siswa yang diberikan guru mengarahkan anda pada “penemuan” secara mandiri?	18,2%	81,8%
6	Apakah anda menginginkan Lembar Kerja Siswa yang memiliki tampilan menarik, mudah dipahami dan mengarahkan anda pada pembelajaran penemuan?	100%	0%
7	Apakah perlu dilakukan pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis <i>discovery learning</i> ?	100%	0%

**Tabel 3. 7 Persentase Hasil Analisis Kebutuhan (2)**

No	Pertanyaan	Jawaban	Persentase
1	Menurut anda materi apa yang sulit?	Fluida Statis	77,3%
		Suhu dan Kalor	9,1%
		Elastisitas dan Hukum Hooke	13,7%
2	Bahan ajar apa yang pernah guru gunakan dalam pembelajaran fisika?	Lembar Kerja Siswa	4,5%
		Modul	13,7%
		Buku Paket	81,8%

## 2. Validasi Produk

Uji validasi produk pengembangan terdiri dari uji ahli materi dan uji ahli media. Pengujian dilakukan oleh dosen ahli. Uji validasi dilakukan untuk menilai kelayakan produk yang dikembangkan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan angket. Data lembar penilaian kevalidan lembar kerja siswa berbasis *Discovery Learning* dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Pedoman penilaian kevalidan pada lembar penilaian lembar kerja siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 3. 8 Pedoman Penilaian Lembar Penilaian Kevalidan LKS**

Alternatif Pilihan	Nilai
Sangat Baik	4
Baik	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

Sumber: (Sugiono, 2019)

- b. Perhitungan rata-rata skor setiap aspek

Tahap ini merupakan tahap yang dilakukan setelah data skor penilaian kevalidan produk ditabulasi. Pada tahap ini, data skor penilaian kevalidan LKS berbasis *Discovery Learning* yang telah ditabulasi kemudian dihitung rata-ratanya untuk tiap aspek. Rata-rata skor tiap aspek penilaian kevalidan LKS berbasis *Discovery Learning* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Siregar, 2017).

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

Keterangan :

$\bar{x}$  = Skor rata-rata

$\sum x_i$  = Jumlah skor

n = Jumlah butir komponen

- c. Perhitungan persentase skor setiap aspek

Pada tahap ini, data skor penilaian kevalidan LKS berbasis *Discovery Learning* dihitung rata-ratanya diubah ke dalam bentuk



persentase. Untuk rumus persentase hasil dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2010):

$$\text{Persentase tiap aspek} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimum}} \times 100\%$$

d. Menentukan kategori kelayakan media berdasarkan aspek

Teknik analisis data yang digunakan untuk menentukan kelayakan LKS sesuai dengan kategori penilaian ideal dengan ketentuan yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 3. 9 Kriteria Kelayakan LKS**

No	Renrata Skor	Kategori Kualitatif
1	3,26 - 4,00	Sangat Baik
2	2, 51 - 3,25	Baik
3	1,76 – 2,50	Kurang Baik
4	1,01 – 1,75	Tidak Baik

Sumber: (Suyanto, 2009)

### 3. Analisis data respons

Respons guru dan siswa bertujuan untuk menilai kemenarikan produk yang dikembangkan selain itu juga untuk mengukur tingkat kemanfaatan dan kemudahan produk. Penilaian dilakukan dengan menyebarkan angket kepada guru mata pelajaran fisika dan siswa kelas XI. Angket respons menggunakan skala *Likert*.

- a. Pedoman penilaian kevalidan pada lembar penilaian lembar kerja siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 3. 10 Pedoman Penilaian Lembar Penilaian Respons Guru dan Siswa**

Alternatif Pilihan	Nilai
Sangat Baik	4
Baik	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

Sumber: (Sugiono, 2019)

- b. Perhitungan rata-rata skor setiap aspek

Pada tahap ini, data skor penilaian respons guru dan siswa terhadap LKS berbasis *discovery learning* yang telah ditabulasi kemudian dihitung rata-ratanya untuk tiap aspek. Rata-rata skor tiap aspek penilaian respons guru dan siswa terhadap LKS berbasis *Discovery Learning* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Siregar, 2017).

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

Keterangan :

$\bar{x}$  = Skor rata-rata

$\sum x_i$  = Jumlah skor

n = Jumlah butir komponen

c. Perhitungan persentase skor setiap aspek

Dari perhitungan rata-rata setiap pernyataan, kemudian dihitung persentase jawaban keseluruhan responden dengan rumus (Arikunto, 2010):

$$\text{Persentase tiap aspek} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Total skor maksimum}} \times 100\%$$

Penentuan kriteria interpretasi skor angket dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3. 11 Pedoman Penilaian Lembar Penilaian Respons Guru dan Siswa**

No	Rerata Skor	Kategori Kualitatif
1	3,26 - 4,00	Sangat Baik
2	2, 51 - 3,25	Baik
3	1,76 – 2,50	Kurang Baik
4	1,01 – 1,75	Tidak Baik

Sumber: (Suyanto, 2009)

**G. Jadwal Penelitian**

Penelitian dilakukan diawali dengan penyusunan skripsi antara bulan desember 2020 sampai Maret 2021. Seminar proposal dilaksanakan sekitar awal April 2021. Jadwal penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 3.12.



## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Hasil Penelitian**

penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian ini menggunakan model PPE dalam mengembangkan produknya. Hasil dari penelitian ini berupa lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* pada materi fluifa statis kelas XI.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI di SMA Negeri 10 Palangka Raya. Penelitian ini menggunakan uji coba skala kecil dengan peserta didik berjumlah 10 orang.

#### **1. Profil Produk Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning***

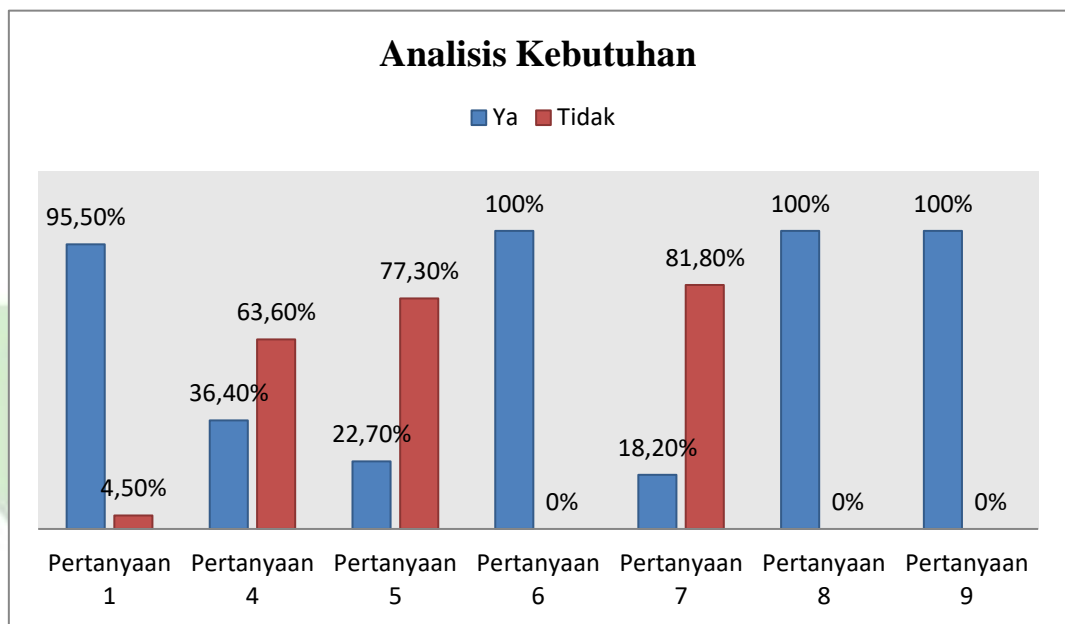
Sebelum melakukan pengembangan, peneliti melakukan analisis kebutuhan sebagai pondasi awal pengembangan ini dilakukan. tahapan-tahapan pengembangan dan analisis yang diperoleh dideskripsikan sebagai berikut:

##### **a. Tahap Perencanaan (*Planning*)**

Tahap perencanaan adalah tahap awal yang dilakukan pada penelitian pengembangan ini. Pada tahap ini peneliti melakukan analisis kebutuhan kepada siswa kelas XI sebanyak 22 orang siswa dengan cara menyebarkan angket dan melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 10 Palangka Raya.

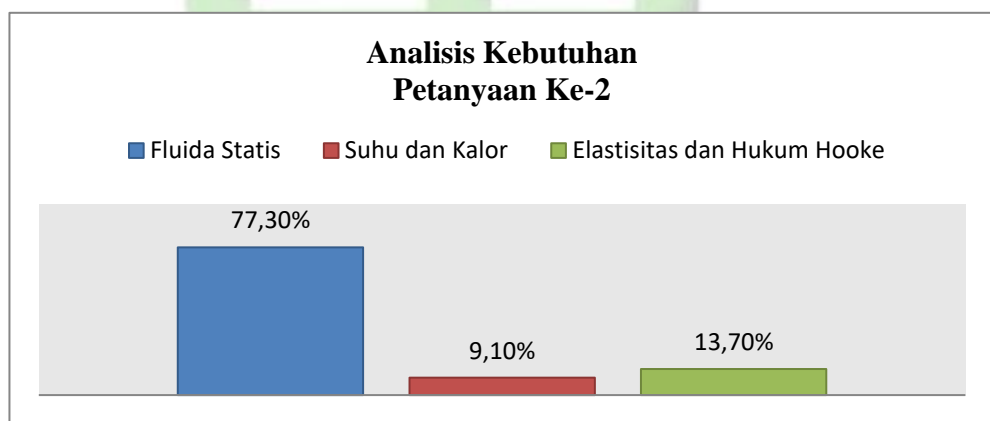
### 1) Analisis Kebutuhan

Hasil analisis kebutuhan menjadi acuan bagi pengembangan ini. Hasil Analisis kebutuhan 1 dengan pilihan jawaban Ya dan Tidak dapat dilihat pada gambar 4.1:



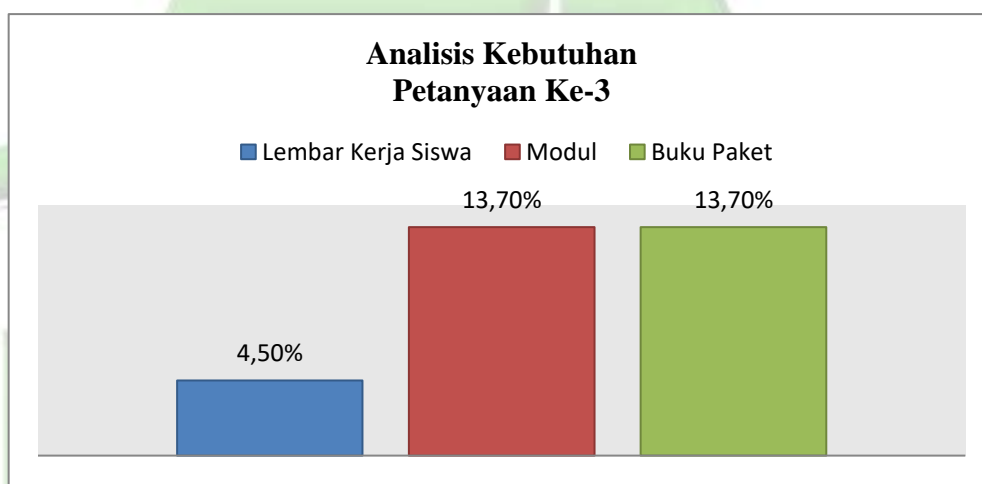
**Gambar 4. 1 Grafik Analisis Kebutuhan 1**

Gambar 4.1 menunjukkan grafik analisis kebutuhan dengan pilihan jawaban “Ya” dan “Tidak”. Hasil Analisis kebutuhan 2 dapat dilihat pada gambar 4.2 dan 4.3 berikut:



**Gambar 4. 2 Grafik Analisis Kebutuhan Pertanyaan Ke-2**

Gambar 4.2 menunjukkan hasil analisis kebutuhan pertanyaan ke 2 didapat hasil sebanyak 17 siswa memilih materi “Fluida Statis” dengan persentase sebesar 77,3%, 2 orang siswa memilih “Suhu Dan Kalor” dengan persentase sebesar 9,1% dan 3 orang memilih materi “Elastisitas Dan Hukum Hooke” dengan persentase sebesar 13,6%.



**Gambar 4. 3 Grafik Analisis Kebutuhan Pertanyaan Ke-3**

Gambar 4.3 menunjukkan analisis kebutuhan pertanyaan ke 3. Dari hasil analisis tersebut sebanyak 1 orang siswa menyebutkan bahan ajar yang digunakan guru adalah lembar kerja siswa dengan persentase sebesar 4,5%. Sebanyak 3 orang memilih “Modul” dengan persentase sebesar 13,7% dan sebanyak 18 orang memilih “Buku Paket” dengan persentase sebesar 81,8%.

Dari seluruh pertanyaan analisis kebutuhan, maka didapat ringkasan hasil keseluruhan dari analisis kebutuhan tersebut yang dijelaskan pada tabel 4.1.

**Tabel 4. 1 Ringkasan Hasil Analisis Kebutuhan**

Analisis Kebutuhan	Respons Positif	
	Jumlah (Orang)	Persentase
Mata pelajaran fisika sulit	21	95,5%
Materi fluida statis sulit	17	77,3%
Siswa menyukai lembar kerja siswa yang mudah dipahami	22	100%
Siswa menginginkan lembar kerja siswa yang menarik, mudah dipahami dan mengarahkan pada pembelajaran penemuan	22	100%
Siswa merasa perlu dikembangkan lembar kerja siswa berbasis <i>discovery learning</i>	22	100%

Tabel 4.1 menunjukkan ringkasan hasil analisis kebutuhan siswa di SMA Negeri 10 Palangka Raya. Sebanyak 95,5% siswa menyatakan bahwa pembelajaran fisika itu sulit. Dan sebanyak 77,3% siswa menyatakan bahwa materi fisika yang dianggap sulit adalah materi fluida statis. Sebanyak 100% siswa menginginkan lembar kerja siswa yang mudah untuk dipahami. Siswa juga menginginkan lembar kerja siswa yang menarik, mudah dipahami dan mengarahkan siswa pada pembelajaran penemuan dengan persentase sebesar 100%. Siswa juga merasa perlu dikembangkan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* di sekolah tersebut dengan persentase sebesar 100%.

## 2) Analisis Materi

Analisis materi bertujuan untuk menentukan materi yang akan dimuat di dalam lembar kerja siswa. Materi yang diambil adalah materi Fisika kelas XI semester 1. Berdasarkan analisis materi dari analisis kebutuhan yang dilakukan, maka materi yang diambil adalah materi



bab fluida statis. Materi fluida statis adalah materi yang menarik untuk dibahas karena banyak fenomena-fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan materi fluida statis.

Fenomena-fenomena dalam kehidupan sehari-hari banyak menerapkan konsep fluida statis, namun masih banyak fenomena yang belum siswa ketahui. Contohnya adalah fenomena olahraga menyelam, pada saat menyelam tubuh akan mendapatkan tekanan dari air ke tubuh penyelam. Faktor yang mempengaruhi fenomena tersebut harus di ketahui oleh siswa agar siswa mengerti konsep tekanan dengan baik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Sehingga materi fluida statis dianggap sebagai salah satu materi pada pelajaran fisika kelas XI yang di anggap sulit oleh siswa.

### 3) Analisis Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning* materi fluida statis yang memiliki kategori layak dan valid.

Tujuan dirumuskan berdasarkan kompetensi pada kurikulum 2013. Kompetensi dasar materi fluida statis terdapat pada poin 3.3 dan 4.3, Rincian Kompetensi Dasar, Materi Pokok dan Indikator pencapaian kompetensi yang digunakan pada penelitian ini tertera pada table 4.2.

Tabel 4. 2 Materi Pokok, Kompetensi Dasar dan IPK

Materi Pokok	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
Fluida Statis	<p><b>3.3</b> Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p><b>3.3.1</b> Menjelaskan Konsep tekanan secara umum</p> <p><b>3.3.2</b> Menjelaskan konsep tekanan pada zat cair</p> <p><b>3.3.3</b> Menguraikan pengaruh massa jenis zat cair terhadap tekanan zat cair</p> <p><b>3.3.4</b> Menjelaskan hukum pada tekanan hidrostatik.</p> <p><b>3.3.5</b> Menghitung tinggi zat cair pada pipa U dengan konsep dalam hukum utama hidrostatik.</p> <p><b>3.3.6</b> Mengidentifikasi konsep tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p><b>3.3.7</b> Mengemukakan prinsip Hukum Pascal</p> <p><b>3.3.8</b> Memecahkan permasalahan terkait Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p><b>3.3.9</b> Menjelaskan pengertian Hukum Archimedes.</p> <p><b>3.3.10</b> Menjelaskan prinsip Hukum Archimedes.</p> <p><b>3.3.11</b> Mengidentifikasi konsep Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p><b>3.3.12</b> Menjelaskan tentang tegangan permukaan</p>
	<p><b>4.3</b> Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut persentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya</p>	<p><b>4.3.1</b> Melakukan percobaan tekanan hidrostatik.</p> <p><b>4.3.2</b> Menyajikan data hasil percobaan hidrostatik.</p> <p><b>4.3.3</b> Melakukan percobaan tentang Hukum Archimedes</p> <p><b>4.3.4</b> Mengidentifikasi data hasil percobaan tentang Hukum</p>

Materi Pokok	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
		Archimedes <b>4.3.5</b> Membuat laporan hasil percobaan Hukum Archimedes. <b>4.3.6</b> Melakukan percobaan tentang tegangan permukaan. <b>4.3.7</b> Menyajikan data hasil percobaan tegangan permukaan

#### 4) Analisis Karakteristik Siswa

Berdasarkan kegiatan observasi dan wawancara yang dilakukan di SMA Negeri 10 Palangka Raya, didapat karakteristik siswa ada beberapa siswa yang masih belum mendapatkan hasil belajar yang baik. Guru mengatakan siswa sulit memahami materi yang padat seperti menghafal dan bersifat matematis sehingga tujuan pembelajaran tidak tercapai secara maksimal. Salah satu terhambatnya penyampaian materi pembelajaran dikarenakan kurangnya bahan ajar yang dimiliki guru. Sehingga diperlukan sebuah bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam memahami materi dengan mudah dan menarik bagi siswa agar siswa menjadi termotivasi mempelajari materi fisika.

#### b. Tahap Produksi (*Production*)

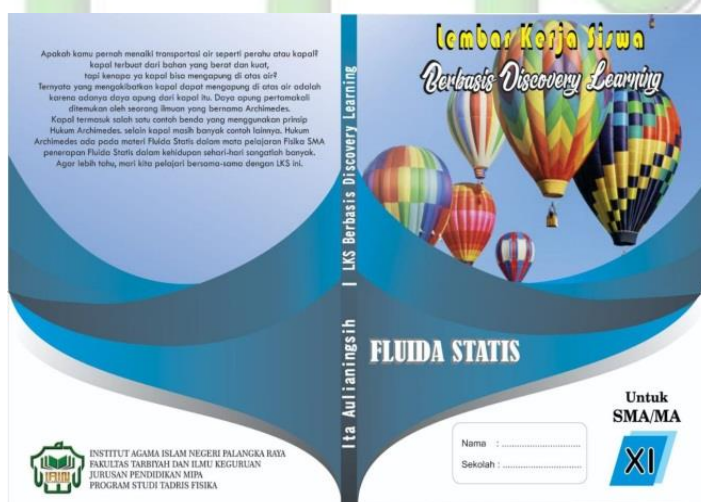
Setelah merumuskan indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang disesuaikan dengan kompetensi dasar (KD) pada materi fluida statis, langkah selanjutnya adalah pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning*. Pada tahap pengembangan ini Lembar

Kerja Siswa mengalami perubahan sesuai dengan saran dari pembimbing dan validator ahli.

Berikut adalah komponen-komponen dalam Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning*:

### 1) Sampul/Cover

Sampul adalah halaman yang paling depan dan paling belakang yang menutupi Lembar Kerja Siswa. Halaman sampul bagian depan berisi judul yaitu lembar kerja siswa berbasis *discovery learning*, Materi yang dimuat di dalam Lembar Kerja Siswa yaitu materi fluida statis, keterangan kelas yaitu untuk kelas XI dan identitas peserta didik yang berisi nama dan asal sekolah. Pada bagian samping sampul berisi nama penulis dan keterangan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning*. Sampul belakang berisi penjelasan singkat tentang materi fluida statis dan keterangan instansi penulis. Sampul lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* tertera pada gambar 4.4.



**Gambar 4. 4** Sampul lembar kerja siswa berbasis *discovery learning*

## 2) Kata Pengantar

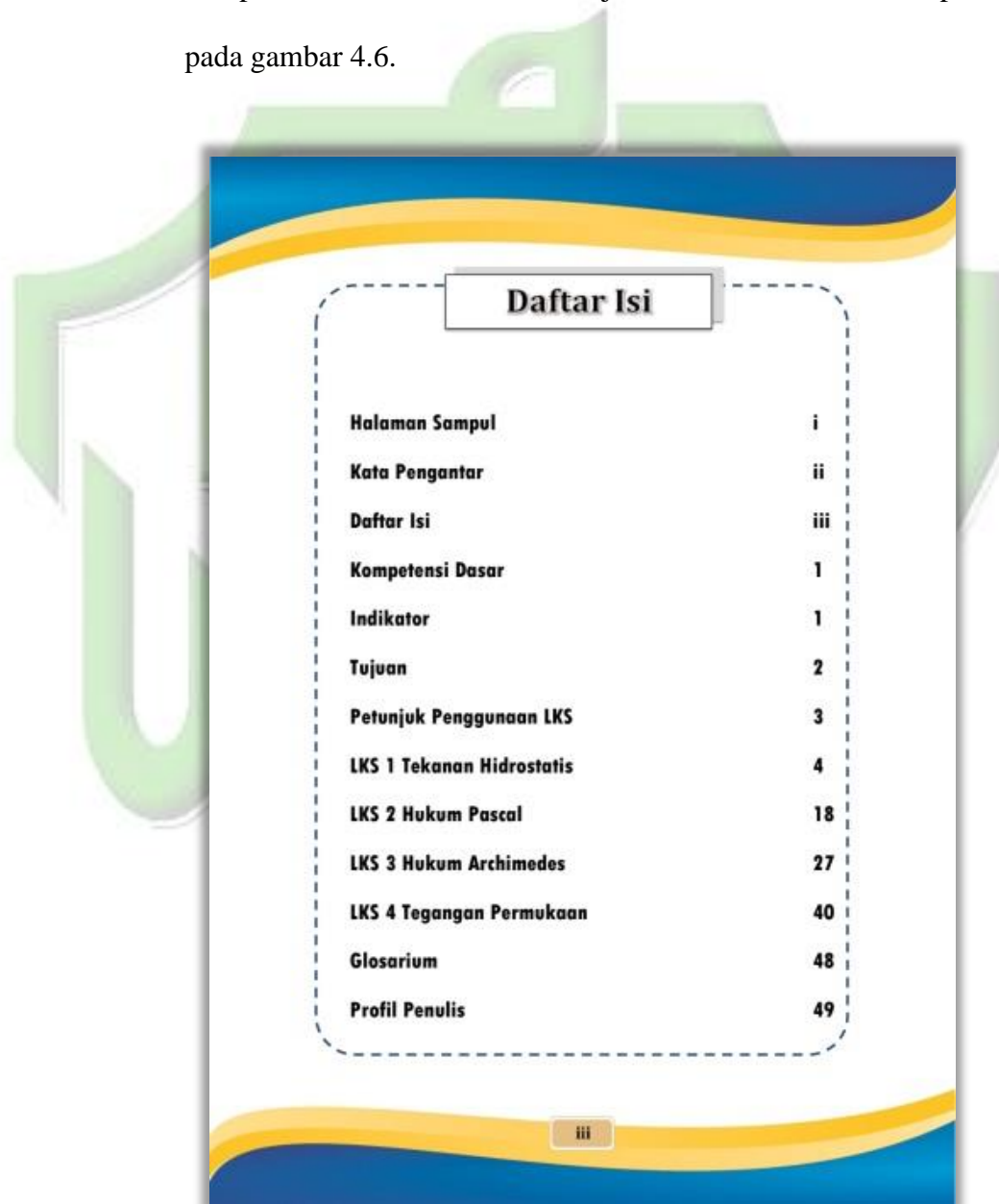
Setelah halaman sampul adalah kata pengantar. Kata pengantar berisi ungkapan rasa syukur, ucapan terimakasih dan harapan penulis kepada semua pihak yang membantu dalam pengembangan lembar kerja siswa ini. Kata pengantar ditampilkan pada gambar 4.5.



**Gambar 4. 5 Kata Pengantar**

### 3) Daftar Isi

Setelah kata pengantar halaman berikutnya adalah daftar isi. Daftar isi bertujuan untuk mempermudah pembaca untuk melihat halaman yang dicari. Daftar isi juga berisi komponen-komponen isi dalam lembar kerja siswa. Daftar isi ditampilkan pada gambar 4.6.



<b>Daftar Isi</b>	
<b>Halaman Sampul</b>	<b>i</b>
<b>Kata Pengantar</b>	<b>ii</b>
<b>Daftar Isi</b>	<b>iii</b>
<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>1</b>
<b>Indikator</b>	<b>1</b>
<b>Tujuan</b>	<b>2</b>
<b>Petunjuk Penggunaan LKS</b>	<b>3</b>
<b>LKS 1 Tekanan Hidrostatik</b>	<b>4</b>
<b>LKS 2 Hukum Pascal</b>	<b>18</b>
<b>LKS 3 Hukum Archimedes</b>	<b>27</b>
<b>LKS 4 Tegangan Permukaan</b>	<b>40</b>
<b>Glosarium</b>	<b>48</b>
<b>Profil Penulis</b>	<b>49</b>

iii

**Gambar 4. 6 Daftar Isi**

#### 4) Kompetensi Dasar dan Indikator

Halaman berikutnya berisi kompetensi dasar dan indikator. Kompetensi dasar menjadi acuan untuk merumuskan indikator pencapaian kompetensi. Kompetensi dasar dan indikator ditampilkan pada gambar 4.7

**Kompetensi Dasar**

- 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluide statik dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluide statik, berikut persentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.

**Indikator**

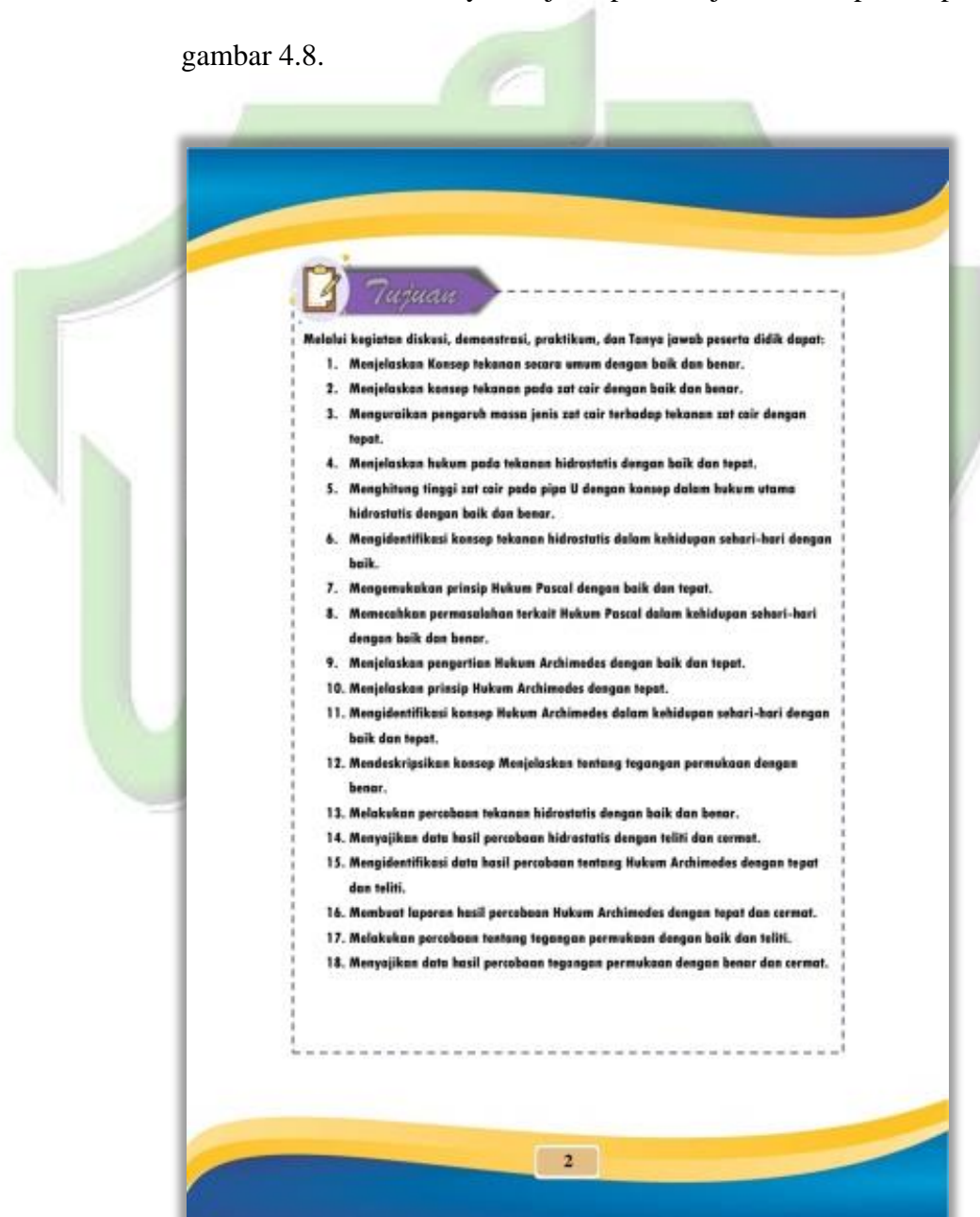
- 3.3.1 Menjelaskan Konsep tekanan secara umum
- 3.3.2 Menjelaskan konsep tekanan pada zat cair
- 3.3.3 Menguraikan pengaruh massa jenis zat cair terhadap tekanan zat cair
- 3.3.4 Menjelaskan hukum pada tekanan hidrostatis.
- 3.3.5 Menghitung tinggi zat cair pada pipa U dengan konsep dalam hukum utama hidrostatis.
- 3.3.6 Mengidentifikasi konsep tekanan hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.3.7 Mengemukakan prinsip Hukum Pascal
- 3.3.8 Memecahkan permasalahan terkait Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.3.9 Menjelaskan pengertian Hukum Archimedes.
- 3.3.10 Menjelaskan prinsip Hukum Archimedes.
- 3.3.11 Mengidentifikasi konsep Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.3.12 Menjelaskan tentang tegangan permukaan
- 4.3.1 Melakukan percobaan tekanan hidrostatis.
- 4.3.2 Menyajikan data hasil percobaan hidrostatis.
- 4.3.3 Melakukan percobaan tentang Hukum Archimedes
- 4.3.4 Mengidentifikasi data hasil percobaan tentang Hukum Archimedes
- 4.3.5 Membuat laporan hasil percobaan Hukum Archimedes.
- 4.3.6 Melakukan percobaan tentang tegangan permukaan
- 4.3.7 Menyajikan data hasil percobaan tegangan permukaan.

1

Gambar 4. 7 Kompetensi Dasar dan Indikator

## 5) Tujuan Pembelajaran

Setelah halaman kompetensi dasar dan indikator, halaman selanjutnya adalah tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan indikator pencapaian kompetensi yang sudah dibuat sebelumnya. Tujuan pembelajaran ditampilkan pada gambar 4.8.



**Gambar 4. 8 Tujuan Pembelajaran**



#### 6) Petunjuk Penggunaan Lembar Kerja Siswa

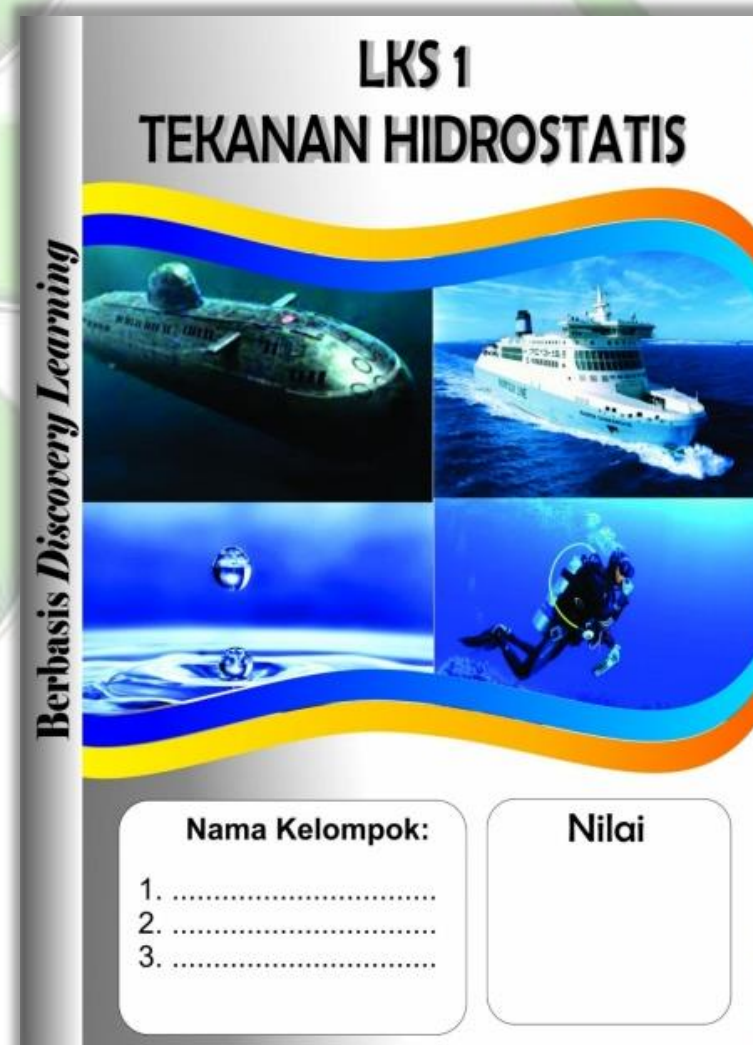
Petunjuk penggunaan berfungsi untuk mengarahkan pembaca saat menggunakan lembar kerja siswa yang dikembangkan sehingga pembaca dapat mempelajari materi secara runtun dan terarah. Petunjuk penggunaan ditampilkan pada gambar 4.9.



**Gambar 4. 9** Petunjuk Penggunaan Lembar Kerja Siswa

## 7) Sampul Subbab

Lembar kerja siswa berbasis discovery learning ini memiliki sampul setiap subbab. Sampul setiap subbab bertujuan untuk membedakan antara subbab yang satu dengan subbab lainnya. Sampul subbab berisi judul dan materi pada subbab, nama kelompok dan kolom penilaian. Sampul subbab ditampilkan pada gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Sampul Subbab

## 8) Kegiatan


Kegiatan berisi kegiatan-kegiatan inti dalam pembelajaran yang dilakukan. Kegiatan pembelajaran berisi tahapan-tahapan yang ada dalam model *discovery learning*. Kegiatan terdiri dari enam bagian, yaitu:

### a) Gambar, Deskripsi Gambar dan Identifikasi Masalah

Gambar dalam lembar kegiatan bertujuan untuk mengarahkan siswa pada materi yang akan dipelajari. Gambar dilengkapi dengan deskripsi gambar. Gambar dan deskripsi gambar di lembar kerja siswa merupakan stimulus awal yang diberikan kepada siswa untuk mengenalkan siswa pada materi yang akan dipelajari. Setelah mengamati gambar yang ditampilkan dan membaca deskripsi gambarnya, siswa diminta untuk mengidentifikasi permasalahan apa yang akan dipelajari. Kegiatan identifikasi masalah adalah kegiatan mengumpulkan informasi yang relevan dengan materi yang sedang dipelajari. Gambar, Deskripsi Gambar dan identifikasi masalah ditampilkan pada gambar 4.11.

**Kegiatan 1**

**Amatilah Gambar berikut!!!**



Sumber: Tribunnews.com  
Gambar 1 Olahraga Menyelam

**Deskripsi Gambar**

Menyelam adalah salah satu cabang olahraga yang biasa dilakukan di sungai ataupun laut. Menyelam adalah posisi bertahan di dalam air. Taukah kamu bahwa terdapat perbedaan yang dialami seorang penyelam ketika dia berada di permukaan air dengan ketika dia menyelam hingga ke dasar air?. Ketika berenang dan menyelam ke tempat yang semakin dalam, telinga kita akan terasa sakit. Berbeda halnya jika kita menyelam di dekat permukaan air saja, telinga kita tidak akan terasa sakit.

**Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian cerita di atas, apa yang mempengaruhi peristiwa tersebut sehingga terjadi perbedaan ketika menyelam di air yang dalam dengan menyelam di dekat permukaan air?

5

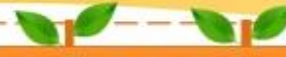
**Gambar 4. 11 Gambar, Deskripsi Gambar dan Identifikasi Masalah**

b) Mari Bereksperimen

Mari bereksperimen berisi kegiatan praktikum.

Kegiatan yang dilakukan adalah kegiatan yang berhubungan dengan materi yang dipelajari. Mari bereksperimen dalam *discovery learning* termasuk dalam langkah pengumpulan data. Mari bereksperimen berisi rumusan masalah yang harus dicari jawabannya, tujuan percobaan yang ingin dicapai dari

kegiatan praktikum yang dilakukan. Alat dan bahan berisi alat-alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan praktikum, langkah-langkah kegiatan adalah prosedur kerja yang dilakukan untuk melakukan praktikum. Mari bereksperimen ditampilkan pada gambar 4.12.

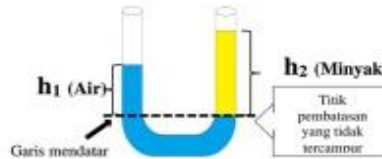


**Mari Bereksperimen!**

1

*Bagaimana menentukan massa jenis zat cair di dalam pipa U?*

- **Tujuan Percobaan**  
Percobaan ini bertujuan untuk menentukan massa jenis zat cair di dalam pipa U.
- **Alat dan Bahan**  
Alat :
  1. Pipa U
  2. Pipet tetes
  3. Gelas ukur
  4. Penggaris  
Bahan:
  1. Air
  2. Minyak goreng
- **Langkah-Langkah Kegiatan**
  1. Sediakan alat dan bahan.
  2. Isi pipa U dengan air secukupnya.
  3. Tuangkan minyak (yang akan diukur massa jenisnya) ke dalam salah satu kaki pada pipa U yang sama menggunakan pipet tetes.
  4. Ukur tinggi minyak (sebagai  $h_2$ ) menggunakan penggaris.
  5. Ukur beda tinggi air (sebagai  $h_1$ ) pada kaki pipa U yang lain.
  6. Dari data yang diperoleh, maka tentukan massa jenis minyak tersebut.
  7. Tuliskan data percobaan pada tabel.
  8. Ulangi kegiatan dari langkah 2-7 sebanyak 5 kali dengan variasi tinggi minyak.
  9. Buatlah tabel hasil pengukuran dan pengamatan.



**Gambar 2 Pipa U**

6

**Gambar 4. 12 Mari Bereksperimen**

c) Analisis Data

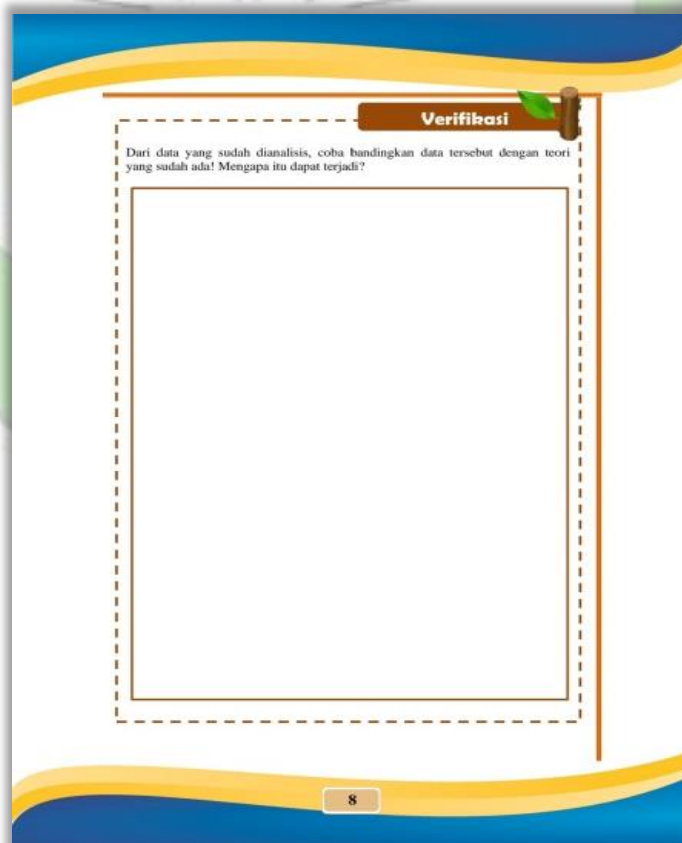
Setelah melakukan kegiatan eksperimen siswa akan mendapatkan data, selanjutnya data yang didapat dianalisis dan dituliskan pada kolom yang sudah tersedia dalam lembar kerja siswa. Dalam *discovery learning* analisis data termasuk langkah pengolahan data. Bagian analisis data memuat arahan untuk siswa melakukan analisis terhadap data yang sudah didapatkan. Analisis data ditampilkan pada gambar 4.13.

The image shows a worksheet titled "Analisis Data" with a decorative border. At the top, there is a brown header with the title "Analisis Data" and two green leaves. Below the title, the text reads: "Dari data yang diperoleh, analisislah data yang di dapat! dengan rumus:  $\rho_1 \times h_1 = \rho_2 \times h_2$ ". A large dashed-line box is provided for the student to write their analysis. At the bottom center, there is a small box containing the number "7".

**Gambar 4. 13 Analisis Data**

d) Verifikasi

Setelah melakukan analisis data, langkah selanjutnya siswa diminta untuk melakukan verifikasi data. Verifikasi data adalah membandingkan data yang didapat dengan teori-teori yang sudah ada. Kegiatan verifikasi adalah kegiatan pemeriksaan kembali hasil data yang diolah secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya kemudian dihubungkan dengan hukum-hukum, teori-teori yang sudah ada. Kegiatan verifikasi mengarahkan siswa untuk mengisi, mencari, dan membandingkan hasil yang sudah didapatkan pada kegiatan praktikum dengan temuan terdahulu. Verifikasi ditampilkan pada gambar 4.14.

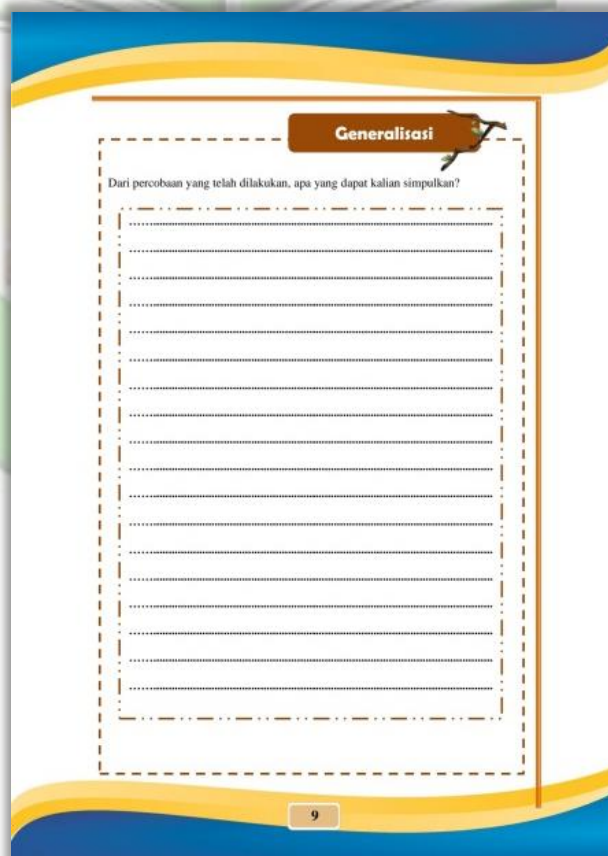


The image shows a worksheet titled "Verifikasi" (Verification) with a decorative blue and yellow border. At the top right, there is a small brown tab with the word "Verifikasi" and a green leaf icon. Below the title, there is a paragraph of text: "Dari data yang sudah dianalisis, coba bandingkan data tersebut dengan teori yang sudah ada! Mengapa itu dapat terjadi?". In the center of the page is a large, empty rectangular box with a dashed border, intended for students to write their verification results. At the bottom center, there is a small brown box containing the number "8".

**Gambar 4. 14 Verifikasi**

e) Generalisasi

Setelah melakukan verifikasi data, langkah selanjutnya adalah melakukan generalisasi atau menarik kesimpulan. Generalisasi adalah langkah akhir dalam sintaks *discovery learning*. Generalisasi atau menarik kesimpulan adalah proses membuat kesimpulan dari hasil kegiatan yang telah dilakukan sebelumnya hingga menjadi prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau pada permasalahan yang sama. Pada kegiatan generalisasi siswa diarahkan untuk menarik kesimpulan setelah melewati berbagai kegiatan pembelajaran sebelumnya. *Generalisasi* ditampilkan pada gambar 4.15.



The image shows a worksheet titled "Generalisasi" (Generalization). At the top, there is a blue and yellow decorative border. Below the title, there is a question: "Dari percobaan yang telah dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan?" (From the experiment that has been done, what can you conclude?). Below the question is a large dashed rectangular box for writing the answer. At the bottom of the worksheet, there is a small box containing the number "9".

**Gambar 4. 15 Generalisasi**

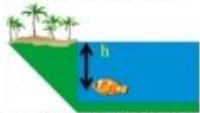


## f) Soal Evaluasi

Soal evaluasi adalah pelengkap dari lembar kerja siswa berbasis *discovery learning*. Soal evaluasi bertujuan untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari. Jenis soal evaluasi dalam lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* adalah soal Essay dan Isian singkat. Soal evaluasi ditampilkan pada gambar 4.16.

**Soal Evaluasi**

1. Seekor ikan berada pada kedalaman 10 meter di bawah permukaan air.



Jika massa jenis air adalah  $1.000 \text{ kg/m}^3$ , tekanan udara  $10^5 \text{ N/m}^2$  dan percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ m/s}^2$ , maka tentukan:

- Tekanan hidrostatik pada ikan.
- Tekanan total yang dialami ikan.

Jawab:

.....

.....

.....

.....

2. Sebuah tabung yang memiliki luas penampang  $20 \text{ cm}^2$ , diisi raksa setinggi  $20 \text{ cm}$  ( $h_1$ ) dan air setinggi  $60 \text{ cm}$  ( $h_2$ ) dari permukaan raksa. Jika massa jenis raksa adalah  $13,6 \text{ g/cm}^3$  dan massa jenis air adalah  $1 \text{ g/cm}^3$  ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) maka tentukan tekanan hidrostatik pada dasar tabung.

Jawab:

.....

.....

.....

.....

15

Gambar 4. 16 Soal Evaluasi

## g) Glosarium

Glosarium berisi istilah-istilah yang ada didalam lembar kerja siswa. Glosarium bertujuan untuk membantu pembaca agar mengetahui istilah-istilah yang tidak umum pada lembar kerja siswa berbasis *discovery learning*. Glosarium ditampilkan pada gambar 4.17.



**Gambar 4. 17 Glosarium**

#### h) Profil Penulis

Pada bagian akhir lembar kerja siswa adalah profil penulis. Profil penulis berisi biodata diri penulis dan riwayat pendidikan yang ditempuh penulis. Profil penulis ditampilkan pada gambar 4.18.



Gambar 4. 18 Profil Penulis

## 2. Kelayakan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning*

### a. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk lembar kerja siswa berbasis *discovery learning*. Selain itu juga validasi dilakukan untuk mendapatkan masukan dan saran dari ahli media untuk meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh dua orang validator ahli yaitu Bapak Muhammad Syabrina, M.Pd.I dan Ibu Luvia Ranggi Nastiti, S.Si, M.Pd.

Penilaian produk menggunakan lembar angket validasi yang mencakup enam aspek yaitu kegrafikan, jenis huruf, *margin* dan *layout*, gambar, spasi dan efisiensi. Data hasil penilaian validator 1 ditunjukkan pada tabel 4.3 berikut ini:

**Tabel 4. 3 Penilaian oleh Validator Ahli Media Pertama**

Aspek	Butir Penilaian	Skor		Jumlah Skor	Rata-Rata Skor
		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		
Kegrafikan	Pemilihan ukuran LKS sesuai dengan standard ISO seri A (210 ×297) mm	3	4	7	3,5
	Desain <i>cover</i> memiliki elemen warna, ilustrasi, dan tipografi yang ditampilkan secara harmonis dan saling berkaitan	1	3	4	2
	LKS memberikan daya tarik dari pemilihan warna dan	2	4	6	3

Aspek	Butir Penilaian	Skor		Jumlah Skor	Rata-Rata Skor
		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		
	gambar				
	Perbandingan ukuran tata letak proposional	2	4	6	3
	Ilustrasi pada <i>cover</i> LKS menggambarkan materi yang termuat di dalam LKS	2	4	6	3
	Judul LKS pada <i>cover</i> memberikan informasi secara tepat tentang materi dalam LKS	2	4	6	3
Jenis Huruf	Jenis huruf yang digunakan pada teks sudah sesuai atau tepat	2	3	5	2,5
Margin dan Layout	Margin pada LKS memperhatikan keterbacaan dan kemudahan susunan teks pada LKS	2	4	6	3
	Tampilan bentuk, warna, dan ukuran unsur tata letak tersusun secara menarik, serasi dan proporsional	2	4	6	3
	Terdapat ruang yang cukup pada LKS sehingga siswa dapat menggambar atau menulis sesuatu pada LKS	3	4	7	3,5
Gambar	Gambar mampu memperjelas materi dengan tampilan menarik, bentuk dan warna serta ukuran yang proporsional	2	4	6	3
	Gambar dan keterangan gambar	3	3	6	3

Aspek	Butir Penilaian	Skor		Jumlah Skor	Rata-Rata Skor
		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		
	merupakan satu kesatuan dengan jarak yang sesuai				
Spasi	Jarak spasi antar huruf tidak terlalu rapat atau terlalu renggang	2	4	6	3
Efisiensi LKS	LKS dapat membantu siswa belajar sendiri	3	4	7	3,5
	LKS dapat digunakan kapanpun	3	4	7	3,5
	LKS mempermudah siswa dalam kegiatan belajar	3	4	7	3,5
Jumlah Skor Penilaian				49	
Rata-rata Jumlah Skor				3,1	
Persentase (%)				76,56%	

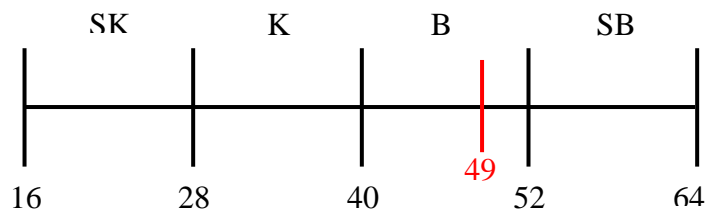
Keterangan : V<sub>1</sub> = Validasi Pertama

V<sub>2</sub> = Validasi Kedua

Tabel 4.3 menunjukkan hasil penilaian dari validator ahli media yang pertama. Diperoleh data jumlah skor penilaian validasi pertama dan validasi kedua sebesar 49 dengan rata-rata 3,1. Jika dihitung persentasenya maka didapatkan:

$$\text{Hasil Persentase} = \frac{49}{64} \times 100\% = 76,56\%$$

Berdasarkan jumlah skor penilaian diketahui bahwa validasi media lembar kerja siswa memiliki kriteria yang ditunjukkan pada gambar 4.19.

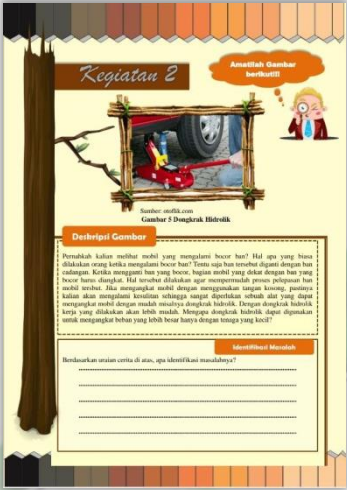

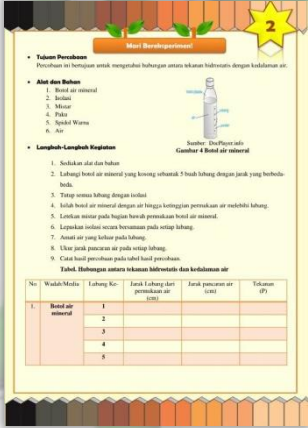
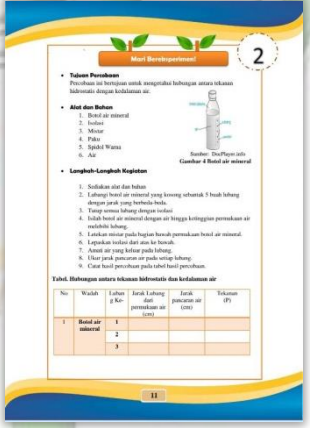


**Gambar 4. 19 Skala Kriteria Penilaian Ahli Media Pertama**

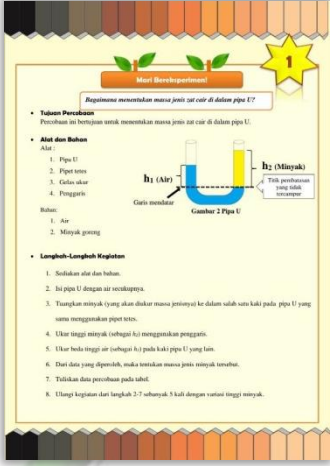
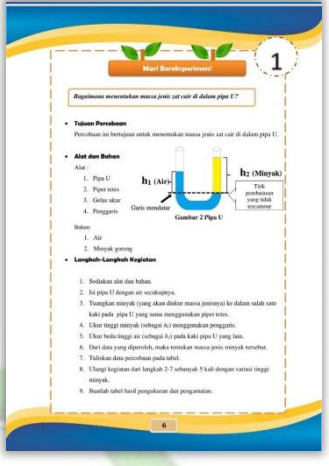
Dari skala penilaian tersebut dapat dilihat bahwa hasil validasi oleh ahli media pertama mendapatkan kategori baik. Adapun masukan dan saran dari ahli media pertama dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4. 4 Revisi Ahli Media Pertama**

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebelum revisi <i>cover</i> memiliki ukuran huruf yang terlalu besar</li> <li>• Tidak memiliki <i>cover</i> belakang</li> <li>• Kertas yang digunakan tidak terlalu bagus</li> <li>• Gambar terlalu sederhana</li> <li>• Logo terlalu besar</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah revisi jenis huruf dan ukuran huruf diperkecil</li> <li>• Memiliki <i>cover</i> belakang</li> <li>• Dicitak dengan menggunakan kertas yang bagus</li> <li>• Gambar diganti menjadi balon udara</li> <li>• Logo diletakan pada bagian <i>cover</i> belakang</li> </ul>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desain awal sebelum revisi terlalu berlebihan untuk anak SMA/MA</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desain lebih sederhana namun tetap menarik</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Margin terlalu ke kiri sehingga cika dicetak akan terpotong.</li> <li>• Warna terlalu dominan orange.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Margin sudah diperbaiki dan digeser lebih ke kanan sehingga jika dicetak tidak akan terpotong.</li> <li>• Warna dirubah agar lebih terlihat dengan jelas.</li> </ul>



Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spasi antar baris terlalu jarang</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spasi antar baris sudah diperbaiki agar tidak terlalu jarang</li> </ul>

Validasi ke-1 dengan ahli media pertama dilakukan pada tanggal 3 September 2021. Validasi dilakukan secara langsung/tatap muka dengan validator pertama. Validator memberikan masukan dan saran perbaikan terhadap lembar kerja siswa yang dikembangkan. Masukan dan saran tersebut yaitu:

- 1) Perbaiki desain. Lembar kerja siswa yang dikembangkan pertama kali memiliki desain yang terlalu berlebihan untuk anak SMA/MA, tampilan desain sebelumnya banyak berisi gambar-gambar yang tidak perlu. Dengan desain yang sederhana tapi tetap menarik dan sesuai dengan *style* anak SMA/MA lembar kerja siswa akan lebih mudah digunakan dan tidak mengganggu isi dari lembar kerja siswa tersebut.

- 2) Perbaiki warna. Lembar kerja siswa yang dikembangkan pertama kali memiliki tampilan warna yang dominan *orange*. Dengan tampilan warna yang berlebihan sehingga dapat mengganggu kejelasan tulisan dan gambar dalam lembar kerja siswa.
- 3) Perbaiki ukuran huruf dan jenis huruf pada *cover*. Pada bagian *cover* lembar kerja siswa memiliki ukuran huruf dan jenis yang tidak proporsional. Ukuran huruf dominan besar dan jenis huruf tidak menarik. Dari masukan tersebut peneliti melakukan perubahan pada jenis tulisan dan ukuran pada *cover* diperkecil hingga menarik dan proporsional.
- 4) Perbaiki kualitas pencetakan. Awal divalidasi produk dicetak dengan kertas biasa dengan berat 70 GSM dan dengan kualitas warna yang kurang bagus sehingga mempengaruhi kualitas lembar kerja siswa yang dibuat. Setelah mendapatkan masukan dari validator, lembar kerja siswa setelah mengalami perbaikan dicetak dengan kertas 80 GSM pada bagian isi dan kertas tebal pada bagian *cover*.
- 5) Logo diperkecil. Pada saat pertama kali divalidasi, logo pada bagian *cover* memiliki ukuran yang terlalu besar sehingga mempengaruhi tampilannya. Setelah mendapatkan masukan tersebut logo diletakan pada sampul belakang dengan ukuran yang proporsional sehingga tidak mengganggu tampilan dari lembar kerja siswa tersebut.

- 6) Perbaiki *margin*. Saat pertama kali divalidasi lembar kerja siswa memiliki *margin* yang tidak beraturan. *Margin* terlalu melebar sehingga jika dicetak dan dijilid akan ada bagian kalimat yang terpotong. Dari masukan validator pertama tersebut, peneliti memperbaiki ukuran *margin* dengan ukuran 3 cm pada bagian kanan, 3 cm pada bagian kiri, 3 cm pada bagian atas dan 3 cm pada bagian bawah. Sehingga isi lembar kerja siswa berada pada bagian tengah dan tidak akan terpotong jika dicetak dan dijilid.

Hasil penilaian dari validator media kedua terdapat pada tabel 4.5.

**Tabel 4. 5 Penilaian Oleh Validator Ahli Media Kedua**

Aspek	Butir Penilaian	Skor		Jumlah Skor	Rata-Rata Skor
		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		
Kegrafikan	Pemilihan ukuran LKS sesuai dengan standard ISO seri A (210 ×297) mm	4	4	8	4
	Desain <i>cover</i> memiliki elemen warna, ilustrasi, dan tipografi yang ditampilkan secara harmonis dan saling berkaitan	4	4	8	4
	LKS memberikan daya tarik dari pemilihan warna dan gambar	4	4	8	4
	Perbandingan ukuran tata letak proposional	4	3	7	3.5
	Ilustrasi pada <i>cover</i> LKS menggambarkan materi yang termuat di dalam LKS	3	3	6	3

Aspek	Butir Penilaian	Skor		Jumlah Skor	Rata-Rata Skor
		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		
	Judul LKS pada <i>cover</i> memberikan informasi secara tepat tentang materi dalam LKS	4	4	8	4
Jenis Huruf	Jenis huruf yang digunakan pada teks sudah sesuai atau tepat	3	4	7	3.5
Margin Dan Layout	Margin pada LKS memperhatikan keterbacaan dan kemudahan susunan teks pada LKS	3	4	7	3.5
	Tampilan bentuk, warna, dan ukuran unsur tata letak tersusun secara menarik, serasi dan proporsional	3	4	7	3.5
	Terdapat ruang yang cukup pada LKS sehingga siswa dapat menggambar atau menulis sesuatu pada LKS	4	4	8	4
Gambar	Gambar mampu memperjelas materi dengan tampilan menarik, bentuk dan warna serta ukuran yang proporsional	4	4	8	4
	Gambar dan keterangan gambar merupakan satu kesatuan dengan jarak yang sesuai	4	4	8	4
Spasi	Jarak spasi antar huruf tidak terlalu rapat atau terlalu renggang	3	4	7	3.5

Aspek	Butir Penilaian	Skor		Jumlah Skor	Rata-Rata Skor
		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>		
Efisiensi LKS	LKS dapat membantu siswa belajar sendiri	3	4	7	3.5
	LKS dapat digunakan kapanpun	3	4	7	3.5
	LKS mempermudah siswa dalam kegiatan belajar	3	4	7	3.5
Jumlah Skor Penilaian				59	
Rata-rata Jumlah Skor				3,68	
Persentase (%)				92,18%	

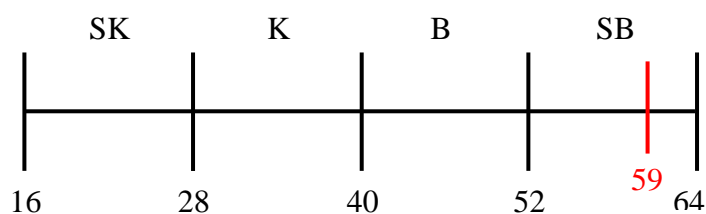
Keterangan : V<sub>1</sub> = Validasi Pertama

V<sub>2</sub> = Validasi Kedua

Tabel 4.5 menunjukkan hasil penilaian dari validator ahli media yang kedua. Diperoleh data jumlah skor penilaian validasi pertama dan validasi kedua sebesar 59 dengan rata-rata 3,68. Jika dihitung persentasenya maka didapatkan:

$$\text{Hasil Persentase} = \frac{59}{64} \times 100\% = 92,18\%$$

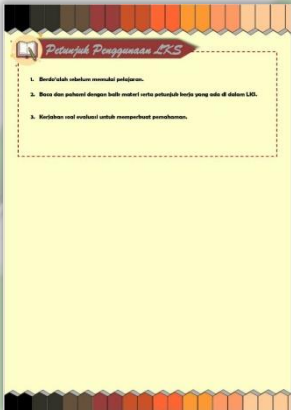



Berdasarkan jumlah skor penilaian diketahui bahwa validasi media lembar kerja siswa memiliki kriteria yang ditunjukkan pada gambar 4.20.

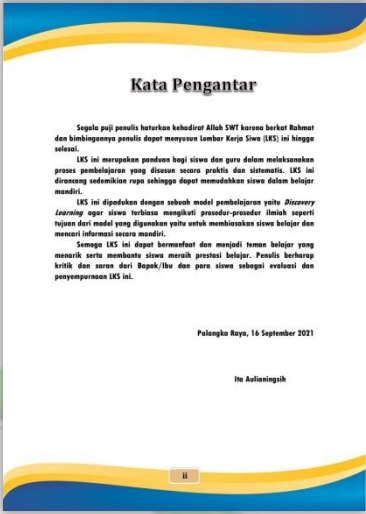
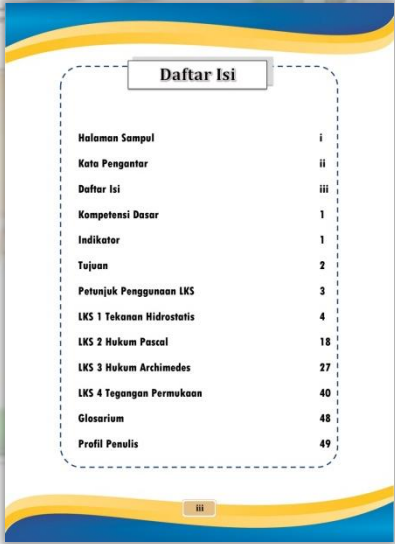


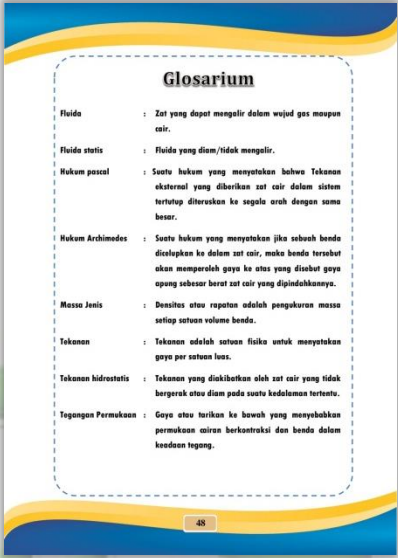
**Gambar 4. 20 Skala Kriteria Penilaian Ahli Media Kedua**

Dari skala penilaian tersebut dapat dilihat bahwa hasil validasi oleh ahli media pertama mendapatkan kategori sangat baik. Adapun masukan dan saran dari ahli media kedua dapat dilihat pada tabel 4.5.

**Tabel 4. 6 Revisi Ahli Media Kedua**

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebelum revisi petunjuk penggunaan hanya ada 3 dan kurang terperinci</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesudah revisi petunjuk penggunaan dibuat lebih terperinci.</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• sebelum revisi masih banyak terdapat kesalahan penulisan dan tata tulis yang kurang benar.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• sesudah revisi kata-kata yang salah penulisannya dan tata tulisnya sudah diperbaiki.</li> </ul>

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Tidak ada kata pengantar.	 <p data-bbox="922 936 1241 969">Terdapat kata pengantar</p>
Tidak ada daftar isi dan halaman	 <p data-bbox="922 1760 1353 1794">Terdapat daftar isi dan halaman</p>

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Tidak terdapat glosarium	 <p data-bbox="922 981 1185 1010">Terdapat glosarium.</p>

Validasi ke dua selesai dilakukan pada tanggal 22 September 2021 dan mendapat kesimpulan lembar kerja siswa dapat digunakan tanpa revisi. Selanjutnya, validasi ke-1 oleh ahli media kedua dilakukan secara *online* melalui aplikasi *Whatsapp* dan selesai pada tanggal 7 September 2021. Validator memberi masukan dan saran perbaikan sebagai berikut:

- 1) Tata Tulis. Tata tulis masih kurang rapi, sehingga validator menyarankan untuk merapikan tata penulisan.
- 2) Petunjuk penggunaan. Pertama kali melakukan validasi petunjuk penggunaan masih secara umum dan tidak rinci sehingga validator menyarankan petunjuk penggunaan lebih diperinci.
- 3) Menggunakan kalimat efektif. Pertama dilakukan validasi masih banyak kalimat-kalimat yang tidak efektif seperti pada bagian soal dan kegiatan praktikum.



4) Glosarium. Lembar kerja siswa tidak memiliki glosarium, sehingga peneliti melakukan perbaikan sesuai saran dari validator untuk menambahkan glosarium.

b. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi bertujuan untuk mendapatkan masukan serta saran yang berkaitan dengan materi dalam produk yang dikembangkan untuk meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan. Penelitian ini dilakukan oleh dua validator ahli materi yaitu Bapak Jhelang Annovasho, S.Pd, M.Si dan Bapak Muhammad Nasiir, M.Pd. penilaian yang dilakukan oleh ahli materi terdiri dari empat aspek secara umum yaitu aspek kelayakan isi, kebahasaan, identitas dan penugasan, penulisan ilustrasi/gambar dan simbol. Enam aspek secara khusus yang menggambarkan kesesuaian lembar kerja siswa dengan *discovery learning* dan kesesuaian *discovery learning* dengan materi fluida statis, aspek tersebut meliputi stimulus/rangsangan, identifikasi masalah, pengumpulan data dan pengolahan data, *verifikasi*, menarik kesimpulan serta *discovery learning* dengan fluida statis. Data hasil penilaian materi oleh validator pertama terdapat pada table 4.7.

Tabel 4. 7 Penilaian oleh Validator Ahli Materi Pertama

Aspek	Butir Penilaian	Skor Penilaian
<b>Kelayakan isi</b>	Kejelasan tujuan pembelajaran dalam LKS	4
	Kesesuaian dengan Kurikulum, KD dan Indikator dalam Sulabus	4
	LKS mengarahkan untuk menemukan konsep-konsep yang akan dipelajari	4
	Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa	4
	Materi disajikan secara runtun dan sistematis	4
	Komponen LKS membantu mengembangkan kemampuan kognitif siswa	4
	Kedalaman materi dalam LKS	4
	Keluasan materi dalam LKS	3
	Materi dalam LKS mengikuti perkembangan zaman ( <i>Up To Date</i> )	4
	<b>Kebahasaan</b>	Penggunaan bahasa dan tata kalimat dalam LKS mengacu pada kaidah tata bahasa yang baik dan benar
Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)		4
Kejelasan struktur kalimat atau kata-kata dalam LKS		4
Penggunaan bahasa dalam LKS sesuai dengan tingkat psikologi perkembangan siswa		4
Materi yang diajarkan disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami dan tidak menimbulkan multi tafsir		4
<b>Identitas dan Penugasan</b>	Identitas dalam LKS menggambarkan profil siswa	4
	Penugasan bersifat bertingkat (dari yang mudah dikerjakan ke yang lebih sulit)	4
<b>Penulisan, Ilustrasi/gamb</b>	Judul kegiatan menggambarkan isi LKS	4
	Keterbacaan tulisan dan jenis huruf	4

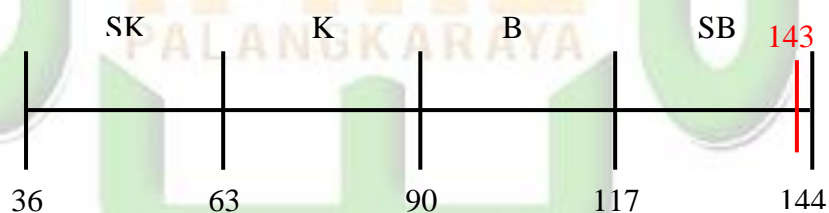
<b>ar dan simbol</b>	yang digunakan	
	Gambar yang digunakan membantu menjelaskan konsep materi yang dipelajari	4
	Gambar pada cover LKS menggambarkan materi yang dipelajari	4
	Gambar, tulisan dan siombol dibuat proporsional	4
	Penampilan atau <i>layout</i> LKS	4
<b>Stimulus/ Rangsangan</b>	Mendorong rasa keingintahuan siswa	4
	LKS dapat mengembangkan motivasi siswa	4
	LKS dapat menarik perhatian siswa	4
<b>Identifikasi Masalah</b>	LKS berbasis <i>discovery learning</i> membimbing pesertadidik dalam mengidentifikasi permasalahan pada materi yang di pelajari	4
<b>Pengumpulan dan pengolahan data</b>	LKS berbasis <i>discovery learning</i> menjadikan siswa menjadi lebih kreatif dalam proses pembelajaran	4
	LKS berbasis <i>discovery learning</i> melibatkan siswa dalam melakukan eksplorasi	4
	LKS berbasis <i>discovery learning</i> melibatkan siswa dalam melakukan elaborasi	4
	LKS berbasis <i>discovery learning</i> menuntun siswa dalam mengumpulkan dan menganalisis permasalahan	4
<b>Verification</b>	LKS berbasis <i>discovery learning</i> melibatkan siswa untuk melakukan konfirmasi	4
<b>Menarik Kesimpulan</b>	LKS mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan dari kegiatan yang dilakukan	4
<b>Discovery Learning dengan Fluida Statis</b>	<i>Discovery Learning</i> sudah sesuai/cocok untuk digunakan dalam materi fluida statis	4
	<i>Discovery Learning</i> memudahkan siswa dalam mengerjakan kegiatan pada fluida statis	4

	<i>Discovery Learning</i> melatih siswa untuk lebih aktif dalam memahami materi fluida statis	4
	<i>Discovery Learning</i> menuntun siswa dalam memahami materi fluida statis dengan cara mencari dan mengumpulkan informasi sendiri	4
Jumlah Skor Penilaian		143
Rata-rata Jumlah Skor		3,97
Persentase (%)		99,3%

Tabel 4.7 menunjukkan penilaian oleh validator ahli materi pertama, diperoleh jumlah skor penilaian sebesar 143 dengan rata-rata skor sebesar 3,97. Jika dihitung persentasenya maka diperoleh:

$$\text{Hasil Persentase} = \frac{143}{144} \times 100\% = 99,3\%$$

Berdasarkan jumlah skor penilaian diketahui bahwa validasi oleh ahli materi terhadap lembar kerja siswa memiliki kriteria yang ditunjukkan pada gambar 4.21.



**Gambar 4. 21 Skala Kriteria Penilaian Ahli Materi Pertama**

Dari skala kriteria penilaian tersebut dapat dilihat bahwa hasil validasi oleh ahli materi pertama terhadap kualitas materi fluida statis pada lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* mendapat kategori

sangat baik dan tidak ada revisi yang diberikan oleh validator ahli media pertama.

Selanjutnya adalah data hasil penilaian oleh validator ahli kedua terdapat pada tabel 4.8.

**Tabel 4. 8 Penilaian oleh Validator Ahli Materi Kedua**

Aspek	Butir Penilaian	Skor Penilaian
<b>Kelayakan isi</b>	Kejelasan tujuan pembelajaran dalam LKS	4
	Kesesuaian dengan Kurikulum, KD dan Indikator dalam Sulabus	4
	LKS mengarahkan untuk menemukan konsep-konsep yang akan dipelajari	4
	Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa	4
	Materi disajikan secara runtun dan sistematis	3
	Komponen LKS membantu mengembangkan kemampuan kognitif siswa	3
	Kedalaman materi dalam LKS	3
	Keluasan materi dalam LKS	3
	Materi dalam LKS mengikuti perkembangan zaman ( <i>Up To Date</i> )	3
	<b>Kebahasaan</b>	Penggunaan bahasa dan tata kalimat dalam LKS mengacu pada kaidah tata bahasa yang baik dan benar
Ejaan yang digunakan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)		3
Kejelasan struktur kalimat atau kata-kata dalam LKS		3
Penggunaan bahasa dalam LKS sesuai dengan tingkat psikologi perkembangan siswa		4
Materi yang diajarkan disajikan dengan bahasa yang menarik, mudah dipahami dan tidak menimbulkan multi tafsir		4

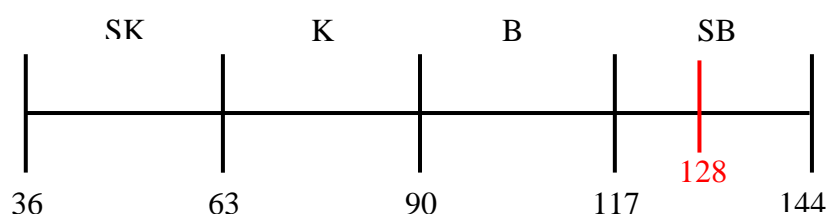
<b>Identitas dan Penugasan</b>	Identitas dalam LKS menggambarkan profil siswa	4
	Penugasan bersifat bertingkat (dari yang mudah dikerjakan ke yang lebih sulit)	3
<b>Penulisan, Ilustrasi/gambar dan simbol</b>	Judul kegiatan menggambarkan isi LKS	4
	Keterbacaan tulisan dan jenis huruf yang digunakan	4
	Gambar yang digunakan membantu menjelaskan konsep materi yang dipelajari	4
	Gambar pada cover LKS menggambarkan materi yang dipelajari	4
	Gambar, tulisan dan simbol dibuat proporsional	4
	Penampilan atau <i>layout</i> LKS	4
<b>Stimulus/Rangsangan</b>	Mendorong rasa keingintahuan siswa	3
	LKS dapat mengembangkan motivasi siswa	3
	LKS dapat menarik perhatian siswa	4
<b>Identifikasi Masalah</b>	LKS berbasis <i>discovery learning</i> membimbing pesertadidik dalam mengidentifikasi permasalahan pada materi yang dipelajari	3
<b>Pengumpulan dan pengolahan data</b>	LKS berbasis <i>discovery learning</i> menjadikan siswa menjadi lebih kreatif dalam proses pembelajaran	3
	LKS berbasis <i>discovery learning</i> melibatkan siswa dalam melakukan eksplorasi	4
	LKS berbasis <i>discovery learning</i> melibatkan siswa dalam melakukan elaborasi	4
	LKS berbasis <i>discovery learning</i> menuntun siswa dalam mengumpulkan dan menganalisis permasalahan	4
<b>Verification</b>	LKS berbasis <i>discovery learning</i> melibatkan siswa untuk melakukan konfirmasi	4
<b>Menarik</b>	LKS mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan dari kegiatan	4

Kesimpulan	yang dilakukan	
<b>Discovery Learning dengan Fluida Statis</b>	<i>Discovery Learning</i> sudah sesuai/cocok untuk digunakan dalam materi fluida statis	4
	<i>Discovery Learning</i> memudahkan siswa dalam mengerjakan kegiatan pada fluida statis	3
	<i>Discovery Learning</i> melatih siswa untuk lebih aktif dalam memahami materi fluida statis	3
	<i>Discovery Learning</i> menuntun siswa dalam memahami materi fluida statis dengan cara mencari dan mengumpulkan informasi sendiri	3
Jumlah Skor Penilaian		128
Rata-rata Jumlah Skor		3,56
Persentase (%)		88,89%

Tabel 4.8 menunjukkan penilaian oleh validator ahli materi kedua, diperoleh jumlah skor penilaian sebesar 128 dengan rata-rata skor sebesar 3,56. Jika dihitung persentasenya maka diperoleh:

$$\text{Hasil Persentase} = \frac{128}{144} \times 100\% = 88,89\%$$

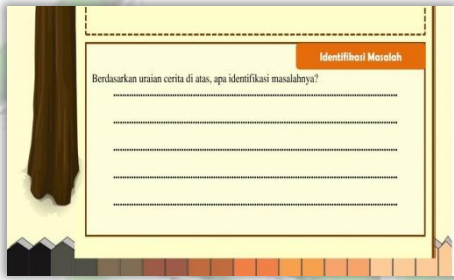
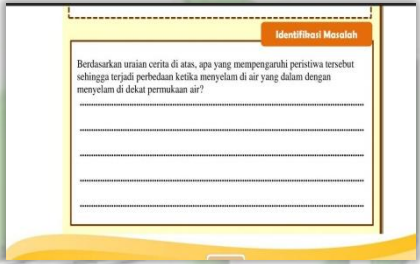
Berdasarkan jumlah skor penilaian diketahui bahwa validasi oleh ahli materi terhadap lembar kerja siswa memiliki kriteria yang ditunjukkan pada gambar 4.22.



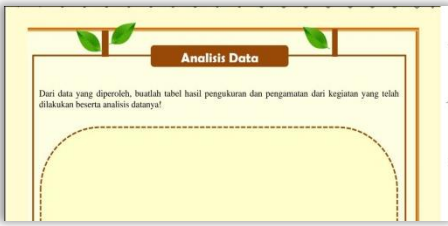
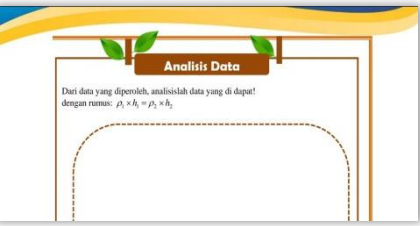
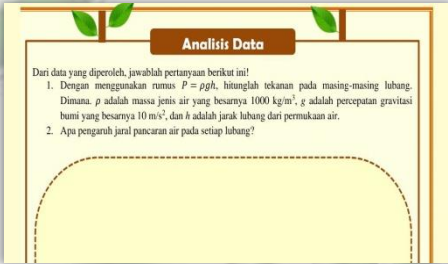
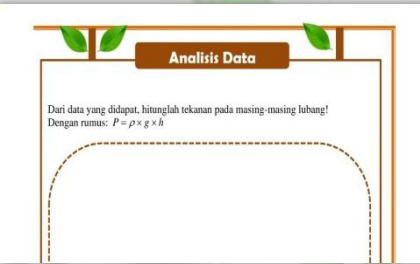
**Gambar 4. 22 Skala Kriteria Penilaian Ahli Materi Kedua**

Dari skala kriteria penilaian tersebut dapat dilihat bahwa hasil validasi oleh ahli materi kedua terhadap kualitas materi fluida statis pada lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* mendapat kategori sangat baik. Adapun masukan dan saran perbaikan dari validator ahli materi kedua dapat dilihat pada tabel 4.9.

**Tabel 4. 9 Revisi Ahli Materi Kedua**

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• sebelum revisi identifikasi masalah masih menggunakan kalimat yang tidak efektif dan secara umum tidak mengarahkan siswa kepada materi yang akan dibahas.</li> <li>• Identifikasi masalah setiap kegiatan dalam lembar kerja siswa semuanya menggunakan perintah yang sama.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• sesudah revisi identifikasi masalah menggunakan kata-kata yang mengarahkan siswa kepada tema yang akan dibahas dan pertanyaan yang berkaitan dengan kegiatan selanjutnya sehingga siswa dapat menemukan masalah apa yang akan dipelajari.</li> <li>• Identifikasi masalah setiap kegiatan dibuat berbeda disesuaikan dengan permasalahan yang akan dipelajari.</li> </ul>



 <p>Dari data yang diperoleh, buatlah tabel hasil pengukuran dan pengamatan dari kegiatan yang telah dilakukan beserta analisis datanya!</p>	 <p>Dari data yang diperoleh, analisislah data yang di dapat! dengan rumus: <math>\rho_1 \times h_1 = \rho_2 \times h_2</math></p>
<p>• Pada bagian analisis data masih memuat perintah untuk membuat tabel, seharusnya perintah membuat tabel dimasukkan ke bagian langkah percobaan.</p>	<p>• pada bagian analisis data berisi arahan dan jenis teknis analisis data yang digunakan pada percobaan.</p>
 <p>Dari data yang diperoleh, jawablah pertanyaan berikut ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dengan menggunakan rumus <math>P = \rho gh</math>, hitunglah tekanan pada masing-masing lubang. Dimana <math>\rho</math> adalah massa jenis air yang besarnya <math>1000 \text{ kg/m}^3</math>, <math>g</math> adalah percepatan gravitasi bumi yang besarnya <math>10 \text{ m/s}^2</math>, dan <math>h</math> adalah jarak lubang dari permukaan air.</li> <li>Apa pengaruh jarak pancaran air pada setiap lubang?</li> </ol>	 <p>Dari data yang didapat, hitunglah tekanan pada masing-masing lubang! Dengan rumus: <math>P = \rho \times g \times h</math></p>
<p>• pada bagian analisis data berisi soal. Seharusnya analisis data berfokus pada teknik data yang digunakan untuk menganalisis data hasil percobaan.</p>	<p>• pada bagian analisis data tidak lagi berisi soal. Analisis data mengarahkan siswa dalam mengolah data yang didapat dari hasil percobaan.</p>

Validasi ke-1 oleh ahli materi kedua dilakukan secara *online* dengan mengirimkan lembar angket penilaian dan produk melalui *e-mail*. Validasi ke-1 oleh validator pertama selesai dilakukan pada tanggal 11 September 2021. Masukan dan saran perbaikan yang diberikan validator terhadap isi materi dalam lembar kerja siswa, yaitu:

- 1) Pertanyaan pada bagian identifikasi masalah. Validator menyarankan kalimat pertanyaan yang digunakan pada identifikasi

masalah menggunakan kalimat yang efektif dan mengarahkan pada materi yang akan dibahas. Sehingga, peneliti mengubah kalimat pada bagian identifikasi masalah agar lebih mengarahkan siswa pada permasalahan yang harus diselesaikan sehingga siswa dapat menemukan masalah yang relevan dengan kegiatan yang akan dilakukan setelahnya.

2) Perbaiki kalimat pada bagian analisis data. Pertama kali melakukan revisi, pada bagian analisis data memuat perintah untuk membuat tabel pengamatan. Validator menyarankan perintah membuat tabel pengamatan sebaiknya diletakan pada bagian langkah-langkah percobaan dan pada bagian analisis data memuat arahan jenis teknik analisis data yang akan digunakan. Sehingga, peneliti melakukan perubahan dengan memindahkan perintah membuat tabel percobaan pada bagian analisis data dan diletakan pada bagian langkah-langkah percobaan. Peneliti juga mengubah kalimat pada analisis data untuk mengarahkan siswa pada teknik analisis yang digunakan.

3) Perbaiki isi pada bagian analisis data. Beberapa kegiatan dalam lembar kerja siswa pada bagian analisis datanya ada perintah untuk menyelesaikan soal. Validator menyarankan pada bagian analisis data berfokus pada teknik data yang digunakan untuk menganalisis data yang didapatkan. Sehingga, peneliti melakukan perbaikan isi

pada bagian analisis data agar memudahkan siswa dalam melakukan kegiatan analisis data.

c. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Setelah melakukan validasi terhadap lembar kerja siswa yang dikembangkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa lembar kerja siswa sudah layak untuk digunakan. Tahap selanjutnya pada penelitian ini adalah tahap uji coba skala kecil. Pada tahap ini peneliti meminta guru mata pelajaran fisika dan beberapa siswa kelas XI MIPA sebagai responden.

**3. Respons guru dan siswa terhadap Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning***

**a. Respons Guru**

Respons guru diambil dari pengisian angket respons terhadap lembar kerja siswa yang dikembangkan, data hasil pengisian angket respons guru dapat dilihat pada tabel 4.10.

**Tabel 4. 10 Penilaian Oleh Guru**

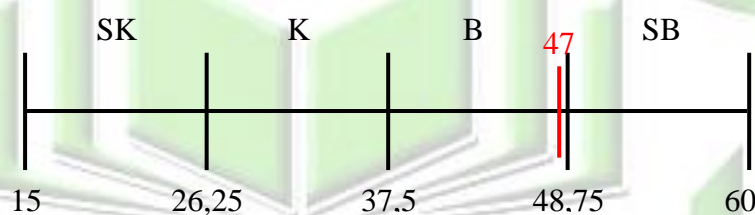
Butir Penilaian	Skor Penilaian
Menurut Saya, LKS berbasis <i>discovery learning</i> yang dikembangkan menarik	3
Desain, penulisan dan tata bahasa dalam LKS berbasis <i>discovery learning</i> menarik	3
LKS berbasis <i>discovery learning</i> membuat siswa lebih termotivasi untuk belajar fisika	3
Kalimat yang digunakan dalam LKS berbasis <i>Discovery Learning</i> mudah dipahami siswa	4
Menurut saya, LKS berbasis <i>Discovery Learning</i>	3

menjelaskan tentang Fluida Statis dengan baik	
Siswa mampu mengikuti setiap langkah pada LKS berbasis <i>Discovery Learning</i> dengan runut	3
Menurut saya, penjelasan langkah eksperimen dalam LKS berbasis <i>Discovery Learning</i> dijabarkan secara runut	3
Menurut saya, tahapan dalam kegiatan eksperimen membantu siswa dalam memahami materi Fluida Statis	4
Saya senang dan tertarik menggunakan LKS berbasis <i>Discovery Learning</i> dalam kegiatan pembelajaran	3
Menurut saya, judul pada <i>cover</i> LKS sudah menggambarkan materi yang akan dipelajari	3
Menurut saya, bentuk ukuran huruf yang digunakan dalam LKS sudah tepat dan mudah dibaca	3
Bahasa yang digunakan dalam LKS berbasis <i>Discovery Learning</i> sederhana, lugas dan mudah dipahami	3
Menurut saya, penataan garis, bentuk, ruang, tulisan dan gambar dari aspek ukuran yang digunakan sudah seimbang	3
Menurut saya, secara umum tampilan perangkat ini bagus dan meningkatkan minat baca serta memudahkan dalam menyampaikan materi Fluida Statis	3
Menurut saya, LKS berbasis <i>Discovery Learning</i> sangat cocok digunakan dalam kegiatan belajar mengajar	3
Jumlah Skor Penilaian	47
Rata-rata Jumlah Skor	3,13
Persentase (%)	78,3%

Tabel 4.10 menunjukkan penilaian oleh guru mata pelajaran fisika. Dari pengisian angket respons diperoleh skor penilaian sebesar 47 dengan rata-rata 3,13 sehingga jika dihitung persentase yang didapat:

$$\text{Hasil Persentase} = \frac{47}{60} \times 100\% = 78,3\%$$

Berdasarkan jumlah skor penilaian respons guru terhadap lembar kerja siswa memiliki kriteria yang ditunjukkan pada gambar 4.23.



**Gambar 4. 23 Skala Kriteria Penilaian Respons Guru**

Gambar 4.23 menunjukkan skala kriteria yang diperoleh dari pengisian angket respons guru mata pelajaran fisika terhadap lembar kerja siswa pada materi fluida statis mendapat kategori baik.

#### **b. Respons Siswa**

Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui respons siswa dengan melibatkan 10 orang siswa kelas XI MIPA. Siswa mengisi angket repons terhadap lembar kerja siswa yang

dikembangkan. Dari penyebaran angket respons diperoleh data seperti pada tabel 4.11.

**Tabel 4. 11 Respons Penilaian Oleh Siswa**

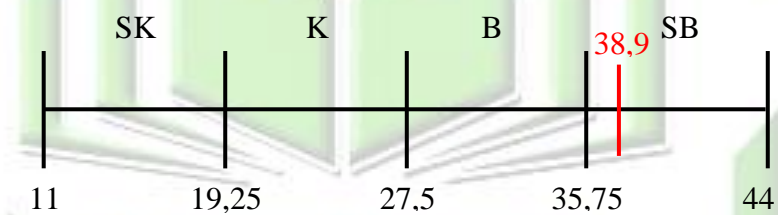
Butir Penilaian	Responden Ke-										Skor Rata-Rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Menurut Saya, LKS berbasis <i>Discovery Learning</i> yang digunakan dalam pembelajaran menarik.	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3.6
LKS berbasis <i>Discovery Learning</i> membuat saya lebih senang belajar fisika.	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3.3
Kalimat yang digunakan dalam LKS berbasis <i>Discovery Learning</i> lebih mudah dipahami .	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3.9
Menurut saya, LKS berbasis <i>Discovery Learning</i> menjelaskan tentang Fluida Statis dengan baik.	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3.7
Saya mampu mengikuti setiap langkah pada LKS berbasis <i>Discovery Learning</i> dengan runut.	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3.1
Menurut saya, penjelasan langkah eksperimen dalam LKS berbasis <i>Discovery Learning</i>	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3.5

dijabarkan secara runut.													
Menurut saya, dalam tahapan kegiatan eksperimen membantu saya memahami materi Fluida Statis.	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3.7	
Saya mampu memahami materi Fluida Statis secara keseluruhan.	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3.6		
Saya senang dan tertarik menggunakan LKS berbasis <i>Discovery Learning</i> dalam kegiatan belajar	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3.3		
Bahasa yang digunakan dalam LKS berbasis <i>Discovery Learning</i> sederhana, lugas dan mudah dipahami.	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3.6		
Menurut saya, secara umum tampilan perangkat ini bagus dan meningkatkan minat baca serta memudahkan dalam kegiatan percobaan pada materi Fluida Statis.	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3.6		
Jumlah Skor Penilaian												38,9	
Rata-rata Jumlah Skor												3,54	
Persentase (%)												88,41%	

Tabel 4.11 menunjukkan penilaian respons siswa terhadap lembar kerja siswa berbasis *discovery learning*. Dari penyebaran angket respons siswa diperoleh skor 38,9 dengan rata-rata skor 3,54. Jika dihitung persentasenya maka diperoleh:

$$\text{Hasil Persentase} = \frac{38,9}{44} \times 100\% = 88,41\%$$

Berdasarkan jumlah skor penilaian respons siswa terhadap lembar kerja siswa memiliki kriteria yang ditunjukkan pada gambar 4.24.



**Gambar 4. 24 Skala Kriteria Penilaian Respons Siswa**

Gambar 4.24 menunjukkan skala kriteria yang diperoleh dari pengisian angket respons siswa terhadap lembar kerja siswa pada materi fluida statis mendapat kategori sangat baik.



## B. Pembahasan

### 1. Profil Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning*

Pembelajaran berbasis *Discovery Learning* yaitu pembelajaran yang menggunakan salah satu model pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa. Pembelajaran berbasis *Discovery Learning* adalah pembelajaran penemuan dimana siswa diberikan stimulus atau rangsangan kemudian siswa diminta untuk mengidentifikasi permasalahan yang diberikan dan selanjutnya menganalisis data yang diperoleh, memverifikasi hingga melakukan generalisasi atau menarik kesimpulan. Pembelajaran penemuan atau *Discovery Learning* mengajarkan siswa untuk menemukan sendiri konsep-konsep atau prinsip-prinsip yang dipelajari.

Pembelajaran penemuan atau *Discovery Learning* dapat ditampilkan dalam bentuk lembaran-lembaran yang berisi kegiatan-kegiatan belajar yang harus diselesaikan oleh siswa. Lembar kegiatan ini biasa dikenal dengan nama Lembar Kerja Siswa. Lembar Kerja Siswa adalah paduan kegiatan yang harus dilakukan siswa dalam proses pembelajaran guna memudahkan siswa dalam memahami konsep pada materi yang dipelajari. Manfaat penggunaan lembar kerja siswa dalam pembelajaran yaitu dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran, membantu guru dalam mengarahkan siswa untuk menemukan konsep-konsep, lembar kerja siswa juga digunakan untuk mengembangkan

keterampilan proses, sikap ilmiah dan membangkitkan minat siswa dalam belajar (Resita, 2016).

Penelitian ini menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning* pada materi fluida statis untuk siswa SMA/MA kelas XI. Penelitian ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran karena dapat memudahkan guru dan siswa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Jannah, Arimadona dan Anggraeni (2020) lembar kerja siswa dapat membantu guru sebagai fasilitator, memudahkan guru dalam penyampaian materi, pembelajaran dapat dilaksanakan dengan sistematis sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep dan belajar secara mandiri, Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning* juga dapat memotivasi siswa dan membantu siswa dalam memecahkan masalah secara mandiri.

Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning* disusun dengan menyesuaikan langkah-langkah atau sintaks dari model pembelajaran *Discovery Learning*. Bagian-bagian dari Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning* meliputi halaman sampul/*cover*, kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar, indikator, tujuan, petunjuk penggunaan, kegiatan-kegiatan pembelajaran yang tersusun sesuai dengan sintaks *discovery learning*, soal evaluasi, glosarium dan profil penulis. Lembar Kerja Siswa yang disusun berdasarkan langkah-langkah model *discovery learning*, meliputi:

Stimulus atau rangsangan adalah langkah awal dari model *discovery learning*. Stimulus berisi permasalahan yang ditampilkan dalam bentuk gambar dan fenomena-fenomena. Gambar dan fenomena yang ditampilkan berhubungan dengan materi yang akan dipelajari. Pada tahap ini siswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungan dan pertanyaan dari diri siswa sehingga muncul keinginan untuk melakukan penyelidikan secara mandiri. Stimulus berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat membantu siswa dalam mengeksplorasi materi pelajaran. Seperti yang dijelaskan Yuliana (2018) Pemberian rangsangan kepada siswa dengan cara memberikan masalah di awal sehingga memunculkan kebingungan di diri siswa hingga menimbulkan keinginan untuk menyelidiki. Guru memiliki peran sebagai fasilitator dengan memberikan pertanyaan dan arahan kepada siswa.

Identifikasi masalah adalah kegiatan mencari, mengumpulkan dan menggali informasi yang relevan dengan permasalahan yang ditampilkan. Setelah ditampilkan sebuah permasalahan pada kegiatan stimulus, siswa diminta untuk mengamati permasalahan yang ditampilkan agar siswa dapat menguasai konsep awal materi yang dipelajari. Identifikasi masalah pada lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* memuat pertanyaan yang menuntun siswa untuk mencari informasi terkait materi yang dipelajari. Penelitian yang dilakukan oleh Mawaddah dan Maryanti (2016) menjelaskan *Problem Statement* atau identifikasi masalah yaitu memberikan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak-banyaknya

agenda masalah yang sejalan dengan bahan pelajaran, kemudian dipilih salah satu dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis.

Kegiatan analisis data, pada Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning* kegiatan analisis data mencakup dua langkah dari *discovery learning* yaitu pengumpulan data dan pengolahan data. Pengumpulan data dilakukan melalui kegiatan eksperimen. kegiatan eksperimen dilakukan sesuai dengan langkah-langkah yang sudah tertera dalam lembar kerja siswa. Setelah data dikumpulkan siswa diarahkan untuk melakukan pengolahan data. Penelitian yang dilakukan Asri dan Noer (2015) menjelaskan pengumpulan data yaitu memberikan kesempatan kepada siswa mengumpulkan data yang relevan dengan materi yang dipelajari. Pengolahan data yaitu pengolahan data yang didapatkan pada saat pengumpulan data.

*Verifikasi* atau pembuktian adalah kegiatan pemeriksaan kembali secara cermat hasil yang diperoleh dari kegiatan pengolahan data. *Verifikasi* dilakukan dengan cara membandingkan hasil yang didapatkan pada kegiatan analisis data dengan teori-teori dan konsep-konsep yang sudah ada. Hidayat, Mulyati dan Qohar (2017) verifikasi yaitu mengadakan pemeriksaan secara cermat dan membandingkan pada teori yang sudah ada.

*Generalisasi* adalah proses menarik kesimpulan yang didapat dari kegiatan-kegiatan sebelumnya. Hastiningrum dan Haryanto (2020) menjelaskan generalisasi adalah proses menarik kesimpulan yang dapat

dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian yang relevan, berdasarkan hasil verifikasi kemudian dirumuskan prinsip-prinsip untuk mendasari generalisasi.

Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning* yang dikembangkan ini memiliki beberapa kelebihan yaitu praktis, sederhana, mudah digunakan, memiliki desain dan gambar yang menarik, penulisan dan gambar ditampilkan dengan jelas, mudah digunakan dan membantu siswa dalam belajar mandiri. Namun, selain memiliki kelebihan Lembar Kerja Siswa berbasis *discovery learning* ini juga memiliki kekurangan yaitu karena lembar kerja siswa ini merupakan lembar kerja cetak, sehingga gambar yang ditampilkan adalah gambar diam atau tidak bergerak.

## **2. Kelayakan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning***

Validasi produk dilakukan oleh validator ahli yang sesuai dengan bidangnya. Validasi bertujuan untuk mengetahui kualitas produk yang dikembangkan. Produk pada penelitian ini divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Hasil penilaian dan masukan dari para ahli digunakan sebagai catatan untuk perbaikan lembar kerja siswa sebelum digunakan dan dibagikan kepada siswa. Sebelum digunakan oleh para ahli, lembar penilaian validasi sudah melalui tahap validasi instrumen. Validator instrumen pada penelitian ini adalah ibu Nadia Azizah, M.P.Fis dengan hasil validasi instrumen dapat dilihat pada lampiran.

### a. Validasi Ahli Media

Validator ahli media pada penelitian ini terdiri dari dua orang ahli, yaitu Bapak Muhammad Syabrina, M.Pd.I dan Ibu Luvia Raggi Nastiti, S.Si, M.Pd. Penilaian produk menggunakan lembar angket validasi yang mencakup enam aspek yaitu kegrafikan, jenis huruf, *margin* dan *layout*, gambar, spasi dan efisiensi. Validasi oleh ahli pertama dan ahli media kedua dilakukan sebanyak dua kali dengan revisi masing-masing satu kali.

Dari hasil validasi ke-1 ahli media pertama yang memiliki rentang skor 1-2 atau dengan kriteria sangat kurang layak-kurang layak meliputi: Desain cover, elemen warna, gambar, dan tipografi penulisan dan tampilan. Validator memberikan skor 1 dengan kriteria sangat kurang baik pada butir penilaian. Karena desain, warna, gambar dan ukuran huruf kurang menarik dan tidak proporsional. Warna dan gambar. Validator memberikan skor penilaian 2 dengan kategori kurang baik pada butir penilaian karena gambar dan warna tidak menarik. Ukuran tata letak. Validator memberikan skor 2 dengan kategori kurang baik karena ukuran tata letak tidak proposional.

Ilustrasi dan judul pada *cover* mendapat skor 2 dengan kategori kurang baik karena ukuran dan gambar kurang menarik. Jenis huruf, *margin*, tampilan dan gambar mendapatkan skor 2 dengan kategori kurang baik karena huruf terlalu besar, margin terlalu rapat

ke sebelah kiri dan warna dominan *orange*. Spasi mendapat skor 2 dengan kategori kurang baik karena jarak spasi antar huruf terlalu jarang.

Dari hasil penilaian validasi tersebut maka didapat secara keseluruhan perbaikan dilakukan pada bagian tampilan atau kemenarikan yang masih kurang dan tidak menarik. Padahal kemenarikan lembar kerja siswa merupakan suatu hal yang penting, hal ini sejalan dengan penelitian Ningsih, Syahrul dan Noveria (2018) yang mengatakan lembar kerja siswa yang dibutuhkan siswa adalah lembar kerja siswa yang menarik, bagus serta bernilai manfaat sehingga dapat menumbuhkan minat dalam belajar menggunakan lembar kerja siswa tersebut. Desain setiap komponen pada lembar kerja siswa harus menarik baik dari segi warna, pemilihan jenis dan ukuran huruf serta pemilihan gambarnya.

Lembar kerja siswa juga harus memenuhi kriteria kegrafikan seperti tulisan, jenis huruf, struktur kalimat dan gambar. Hal ini didukung dengan penelitian Rahmatika dan Alimah (2014) yang menyebutkan syarat teknis lembar kerja siswa menerangkan pada penyajian lembar kerja siswa yang berupa tulisan, gambar dan tampilan yang memenuhi syarat teknis sehingga dapat memotivasi siswa dalam belajar mandiri.

Peneliti melakukan perbaikan berdasarkan poin diatas. Setelah diperbaiki produk divalidasi kembali. Selanjutnya, hasil validasi ke-1

ahli media pertama yang memiliki rentang skor 3-4 atau dengan kriteria layak-sangat layak meliputi: Pemilihan Ukuran lembar kerja siswa. Pemilihan ukuran lembar kerja siswa mendapat skor sebesar 3 karena kertas yang digunakan berseri A yaitu A4 dimana ukuran ini adalah ukuran standard yang biasa digunakan pada lembar kerja siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Yulianti dan Sartiyah (2016) lembar kerja siswa yang dikembangkan menggunakan kertas A4 dengan ukuran huruf 12 dan tampilan berwarna. Penggunaan kertas dengan ukuran A4 karena ukuran tersebut merupakan ukuran standar digunakan untuk buku. Hal ini bertujuan agar lebih mudah digunakan oleh siswa (Zahidah, Ellianawati dan Darsono, 2020).

Ruang yang cukup untuk siswa menuliskan jawaban, penilaian terhadap penyediaan ruang yang cukup untuk siswa menuliskan jawaban atau hasil kegiatan mendapatkan skor penilaian sebesar 3. Menyediakan tempat dimana siswa menuliskan hasil pembelajaran yang didapatkan itu penting karena dapat mempermudah siswa dalam menggunakan lembar kerja siswa. Seperti yang dijelaskan Urfayani, Tahir dan Rosyidi (2021) lembar kerja siswa harus menyediakan ruang yang cukup untuk siswa menuliskan jawaban atau menggambar di lembar kerja siswa sesuai dengan yang diperintahkan. Hal ini juga mempermudah guru dalam proses pemeriksaan hasil kerja siswa.



Gambar dan keterangan gambar mendapat skor penilaian 3 karena, validator merasa gambar dengan keterangan gambar sudah membentuk satu kesatuan dengan jarak yang sesuai. Keterangan gambar atau *caption* berfungsi untuk memberikan informasi yang sulit dilukiskan secara visual, menjelaskan suatu kejadian, serta untuk menjelaskan situasi atau kondisi yang ada dalam gambar (Kusnadi dan Darmawan, 2020:38).

Efisiensi lembar kerja siswa khususnya fungsi lembar kerja siswa dalam membantu siswa untuk belajar mandiri dan mempermudah siswa dalam kegiatan belajar mendapatkan skor penilaian sebesar 3 karena lembar kerja siswa yang dikembangkan sesuai dengan fungsi lembar kerja siswa yang semestinya. Hal ini sejalan dengan penelitian Wati, Suyatna dan Wahyudi (2015) yang menyebutkan fungsi lembar kerja siswa untuk mengembangkan kemampuan siswa, menerapkan pengetahuan, mengembangkan keterampilan serta memprosesnya secara mandiri hingga mendapat perolehannya.

Berdasarkan hasil validasi ke-1 oleh ahli media kedua penilaian mendapatkan skor 3-4 dengan layak-sangat layak sehingga peneliti melakukan perbaikan sesuai dengan masukan dan saran di atas. Selanjutnya, hasil validasi ke-1 ahli media kedua yang memiliki rentang skor 3-4 atau dengan kriteria baik - sangat baik meliputi: Aspek Kegrafikan. Aspek kegrafikan dari validator

media kedua mendapat skor 4 karena validator merasa lembar kerja siswa yang dikembangkan sudah bagus dan menarik. Jenis huruf. Jenis huruf memperoleh skor 3 dari validator, karena ada beberapa huruf yang menggunakan *font* yang kurang sesuai terutama pada bagian cover. Margin dan tata letak mendapatkan skor 3 karena margin masih terlalu ke kiri sehingga dapat terpotong jika dicetak.

Gambar dan ruang untuk siswa menulis mendapatkan skor penilaian 4 karena validator merasa gambar sudah menarik dan keterangan gambar sudah sesuai. Lembar kerja siswa juga menyediakan tempat/ruang untuk siswa menuliskan sesuatu yang berkaitan dengan pembelajaran yang dilakukan. Spasi dan efisiensi mendapatkan skor penilaian 3 karena sudah dirasa baik dalam segi penentuan spasi yang digunakan. Lembar kerja siswa juga dirasa cukup efisien dalam membantu siswa saat belajar mandiri.

Dari penilaian ahli media dapat disimpulkan bahwa lembar kerja siswa yang dikembangkan sudah baik menarik. Hal ini sejalan dengan Ningsih, Syahrul dan Noveria (2018) yang menyebutkan desain setiap komponen pada lembar kerja siswa harus menarik baik dari segi warna, pemilihan jenis dan ukuran huruf serta pemilihan gambarnya. Setelah melakukan perbaikan, peneliti melakukan validasi yang ke-2 secara *online* melalui aplikasi *Whatsapp* dan selesai pada tanggal 27 September 2021

dengan kesimpulan bahwa lembar kerja siswa dapat digunakan tanpa revisi.

Hasil penilaian berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dari ahli media pertama didapatkan skor penilaian sebesar 49 dengan rata-rata skor sebesar 3,1 dengan kategori baik dengan persentase sebesar 76,56%. Hasil validasi oleh ahli media pertama mendapat skor sebesar 76,56% karena pada penilaian validasi pertama ada beberapa aspek yang mendapatkan skor yang rendah (skor 1 dan 2), kemudian setelah diperbaiki sesuai masukan dan saran dari ahli media pertama penilaian memiliki peningkatan (skor 3 dan 4). Berdasarkan penilaian oleh ahli media kedua diperoleh skor sebesar 59 dengan rata-rata skor 3,68 sehingga memperoleh kategori sangat baik dengan persentase sebesar 92,18%. Sehingga dari dua validator ahli media didapat skor keseluruhan sebesar 108 dengan rata-rata skor penilaian sebesar 54 sehingga lembar kerja siswa termasuk dalam kriteria sangat baik atau sangat valid dengan persentase sebesar 84,375%.

#### **b. Ahli Materi**

Validator ahli materi pada penelitian ini terdiri dari dua orang ahli, yaitu Bapak Jhelang Annovasho, S.Pd, M.Si dan Bapak Muhammad Nasir, M.Pd. penilaian yang dilakukan oleh ahli materi terdiri dari empat aspek secara umum yaitu aspek kelayakan isi, kebahasaan, identitas dan penugasan, penulisan ilustrasi/gambar

dan simbol. Enam aspek secara khusus yang menggambarkan kesesuaian lembar kerja siswa dengan *discovery learning* dan kesesuaian *discovery learning* dengan materi fluida statis, aspek tersebut meliputi stimulus/rangsangan, identifikasi masalah, pengumpulan data dan pengolahan data, verifikasi, menarik kesimpulan serta *discovery learning* dengan fluida statis.

Validasi oleh ahli materi pertama hanya dilakukan satu kali dan tanpa adanya revisi dan validasi oleh ahli materi kedua dilakukan sebanyak satu kali revisi dengan sedikit perbaikan. Validasi oleh ahli materi pertama dilakukan secara tatap muka untuk menyerahkan lembar angket penilaian. Validasi selesai dilakukan pada tanggal 7 September 2021. Komentar yang diberikan validator terhadap isi materi dalam lembar kerja siswa materi yang ingin disampaikan sudah cukup baik, menarik dan disampaikan dengan *layout* yang proporsional sehingga tidak mengganggu penyampaian materi. Dari komentar tersebut sehingga tidak ada revisi perbaikan dari validator pertama.

Hasil validasi ahli materi pertama yang memiliki rentang skor 3-4 atau dengan kriteria baik - sangat baik meliputi: Indikator kesesuaian lembar kerja siswa dengan kurikulum, KD, dan silabus mendapatkan skor 4 karena lembar kerja siswa sudah sesuai dengan kurikulum, KD, indikator, silabus dan tujuan pembelajaran.

Prastowo (2011) pembuatan bahan ajar yang baik harus sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai oleh siswa.

Indikator penyajian materi mendapatkan skor 4 pada masing-masing butir soal. Materi dalam lembar kerja siswa mengarahkan siswa untuk menemukan konsep, fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan dapat meningkatkan pemahaman siswa, materi disajikan secara runtun dan sistematis. Tujuan dari penggunaan bahan ajar termasuk lembar kerja siswa adalah untuk membantu siswa dalam menemukan konsep, membantu siswa mengaitkan fenomena diamati dengan konsep yang dibangun dalam pikiran mereka (Putra dan Syarifuddin, 2018).

Indikator kedalaman, keluasan materi dan keterbaruan materi mendapatkan skor 3 pada butir keluasan materi dan mendapat skor 4 pada kedalaman dan keterbaruan (*up to date*) materi. Keluasan materi mendapat skor 3 karena materi yang ada dalam lembar kerja siswa sebatas materi fluida statis. Penelitian yang dilakukan oleh Safitri, Zubaidah dan Kuswantoro (2018) mendapatkan hasil validasi kedalaman materi sebesar 75%, kedalaman materi dan keluasan materi menyesuaikan jenjang pendidikan dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Aspek kebahasaan mendapat skor 4 karena lembar kerja siswa sudah menggunakan bahasa yang bagus dan mengacu pada

kaidah tata bahasa Indonesia yang baik dan benar, sesuai dengan EYD, sesuai dengan tingkat psikologi siswa, dan isi materi disampaikan dengan bahasa yang menarik. Menurut Sari, Jalmo dan Yolanda (2015) lembar kerja siswa yang baik menggunakan tata bahasa sesuai dengan EYD, menggunakan susunan kalimat yang efektif dan tidak menimbulkan arti ganda atau ambigu.

Indikator identitas dan penugasan mendapat skor 4 karena identitas pada lembar kerja siswa menggambarkan profil siswa. Penugasan dalam lembar kerja siswa bertingkat dari yang mudah ke yang lebih sulit. identitas dalam lembar kerja siswa berisi identitas nama, mata pelajaran, satuan pendidikan dan kelas (Ashel, *et al.* 2018).

Aspek penulisan, ilustrasi gambar dan simbol mendapat skor 4 karena judul kegiatan sudah menggambarkan isi lembar kerja siswa, keterbacaan tulisan dan jenis huruf sudah bagus/sesuai; gambar yang ditampilkan membantu dalam menjelaskan konsep; gambar pada cover menggambarkan isi materi; gambar, penulisan dan simbol dibuat proporsional; penampilan dan *layout* lembar kerja siswa sudah baik/sesuai. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Fikriani dan Nurva (2020) yang menunjukkan bahwa jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan dalam bahan ajar yang dikembangkan sudah proporsional, gambar yang disajikan jelas dengan tata letak yang

sesuai. Gambar yang ditampilkan sesuai dengan permasalahan yang akan dipecahkan dan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

Kesesuaian lembar kerja siswa dengan *discovery learning* mendapat skor 4 karena lembar kerja siswa sudah menggambarkan dan menerapkan sintaks dalam *discovery learning*. Kesesuaian *discovery learning* dengan materi fluida statis mendapat skor 4 karena *discovery learning* cocok digunakan pada materi fluida statis; *discovery learning* memudahkan siswa mempelajari materi fluida statis dan dapat membuat siswa menjadi lebih aktif dalam memahami materi secara mandiri.

Validator kedua memberikan rentang skor 3-4 atau dengan kategori baik dan sangat baik sehingga peneliti hanya melakukan perbaikan sesuai yang sudah disarankan dan mengirimkan bukti perbaikan melalui *e-mail* tanpa melakukan penilaian kembali.

Hasil validasi ke-1 ahli materi kedua yang memiliki rentang skor 3-4 atau dengan kriteria layak-sangat layak meliputi: Indikator kesesuaian isi materi dengan kurikulum, KD, indikator, silabus dan tujuan pembelajaran mendapatkan skor 4. Materi dalam lembar kerja siswa mengarahkan siswa untuk menemukan konsep, fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan. Tujuan dari penjabaran SK, KD dan indikator adalah untuk mempertimbangkan penemuan

konsep-konsep yang diperlukan dalam proses pembelajaran (Yudhi, 2017).

Indikator kedalaman, keluasan materi dan keterbaruan materi mendapatkan skor 3 pada bagian materi disajikan secara sistematis, komponen lembar kerja siswa membantu mengembangkan kemampuan kognitif, kedalaman dan keluasan materi, dan ke *up to date*-an materi dalam lembar kerja siswa. Arafah, Ridlo dan priyono (2012) penelitian yang dilakukan mendapat kategori layak karena susunan materi sudah sistematis, kedalaman materi sudah jelas, kejelasan materi sudah sesuai, evaluasi sudah sesuai dengan SK, dan bahasa yang dipahami.

Kebahasaan mendapat skor penilaian 3 dan 4. Skor 3 diberikan pada butir penilaian penggunaan tata bahasa sesuai dengan kaidah, kesesuaian dengan EYD, dan kejelasan struktur kalimat. Skor 4 diberikan pada butir penilaian bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat psikologi siswa dan materi dalam lembar kerja siswa disajikan dengan bahasa yang menarik dan mudah dipahami. Penelitian yang dilakukan Widyasti, Wiratma dan Muderawan (2020) mendapatkan kategori baik pada penilaian kebahasaan karena bahasa sudah sesuai dengan EYD, kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan siswa dan bahasa yang digunakan mudah dipahami. Aspek identitas dan penugasan mendapatkan skor 3 dan 4, skor 3 diberikan pada bagian penugasan



karena sudah baik dalam urutan penugasan dari yang mudah sampai yang sulit, dan skor 4 diberikan pada bagian identitas siswa karena sudah menggambarkan profil siswa. Identitas siswa terdiri dari nama kelompok, kelas, materi dan mata pelajaran (Astuti dan Setiawan, 2013).

Aspek penulisan, gambar dan simbol mendapat skor 4 karena judul kegiatan sudah menggambarkan isi lembar kerja siswa, keterbacaan tulisan dan jenis huruf sudah bagus/sesuai; gambar yang ditampilkan membantu dalam menjelaskan konsep; gambar pada cover menggambarkan isi materi; gambar, penulisan dan simbol dibuat proporsional; penampilan dan *layout* lembar kerja siswa sudah baik/sesuai. Penelitian yang dilakukan Anggraini, Afrizon dan Asrizal (2019) mendapatkan kategori sangat valid pada penulisan yang meliputi penggunaan jenis huruf dan ukuran huruf sudah proporsional, *layout* atau tata letak sudah proporsional, ilustrasi gambar dalam lembar kerja siswa sudah sesuai dengan materi, gambar pada cover sudah menggambarkan isi lembar kerja siswa.

Kesesuaian lembar kerja siswa dengan *discovery learning* mendapatkan skor 3 dan skor 4. Skor 3 diberikan pada butir penilaian lembar kerja siswa dapat mendorong rasa keingintahuan siswa, memotivasi siswa, dan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* membuat siswa lebih kreatif. Skor 4 diberikan

pada butir penilaian mengenai kemampuan lembar kerja siswa dalam menarik perhatian siswa, lembar kerja siswa membantu dalam kegiatan eksplorasi dan elaborasi, menuntun dalam kegiatan mengumpulkan dan menganalisis permasalahan, melibatkan siswa dalam melakukan konfirmasi, dan mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan.

Kesesuaian *discovery learning* dengan materi fluida statis mendapatkan skor 3 pada bagian *discovery learning* dapat memudahkan siswa dalam mengerjakan kegiatan pada materi fluida statis, *discovery learning* dapat melatih siswa lebih aktif dalam memahami materi fluida statis dan *discovery learning* dapat menuntun siswa dalam memahami serta mengumpulkan informasi secara mandiri. Skor 4 diberikan pada butir pertanyaan *discovery learning* cocok untuk digunakan pada materi fluida statis.

Hasil penilaian berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dari ahli materi pertama mendapatkan skor penilaian sebesar 143 dengan rata-rata sebesar 3,97 dengan kategori sangat baik dan memiliki persentase sebesar 99,3%. Hasil penilaian oleh ahli materi kedua memperoleh skor penilaian sebesar 128 dengan rata-rata 3,56 mendapat kategori sangat baik dengan persentase sebesar 88,89%. Sehingga skor keseluruhan dari kedua validator ahli materi adalah 271 dengan rata-rata skor 135,5 yang mendapat kategori sangat baik atau sangat valid dengan persentase sebesar

94,1%. Validator ahli materi menyatakan bahwa produk dapat digunakan tanpa adanya revisi setelah dilakukan perbaikan pada produk sesuai dengan masukan dan saran dari validator.

### **3. Respons guru dan siswa terhadap Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning***

Peneliti melakukan uji coba terbatas dengan cara tatap muka secara langsung dengan guru mata pelajaran fisika dan siswa kelas XI MIPA. Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui respons guru mata pelajaran dan siswa terhadap lembar kerja siswa yang dikembangkan.

#### **a. Respons Guru**

Respons guru terhadap lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* sangat baik, guru memberikan skor penilaian pada kategori baik dan sangat baik. Hasil respons guru yang memiliki rentang skor 3-4 atau dengan kriteria baik-sangat baik meliputi: Kemenarikan desain lembar kerja siswa mendapat skor 3 karena, guru merasa desain lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* sudah cukup menarik dan dapat memotivasi siswa. Lembar kerja siswa yang disusun secara menarik dan sistematis dapat membantu peserta didik memotivasi siswa dalam belajar mandiri dan berkelompok (Fannie, dan Rohati, 2014).

Kalimat yang digunakan mudah dipahami sehingga guru memberikan skor 4. Lembar kerja siswa menggunakan kalimat yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa. Penelitian yang dilakukan

Septiani, Ridlo dan Setiati (2013) menyatakan bahwa penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan penyajian lembar kerja siswa yang menarik menjadikan lembar kerja siswa dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa.

Penyajian materi yang di jelaskan secara sistematis dan runut mendapatkan skor 3 karena lembar kerja siswa menyajikan materi fluida statis dengan baik dan setiap langkah dalam lembar kerja siswa disajikan dengan sistematis. Widjajanti (2008) menyatakan bahwa lembar kerja siswa yang disusun secara rapi, sistematis, mudah dipahami dan menarik dapat membangkitkan minat siswa.

Tahapan dalam kegiatan eksperimen membantu siswa dalam memahami materi sehingga guru memberikan skor 4. Tahapan dalam kegiatan eksperimen harus dapat mengarahkan siswa dengan kegiatan yang harus dilakukan. Kegiatan eksperimen dapat mendorong konstruksi pengetahuan kepada siswa, selain itu juga kegiatan eksperimen dapat membantu siswa menjelaskan teori dalam aksi dan aplikasinya (Ma'rifatun, Martini dan Utomo, 2014).

Judul, ukuran huruf, garis, bentuk dan gambar mendapatkan skor 3 karena guru merasa judul pada cover sudah menggambarkan isi materi yang dipelajari, ukuran huruf sudah tepat dan mudah dibaca, tulisan dan gambar sudah memiliki ukuran yang seimbang. Materi pokok hendaknya menampilkan contoh dan ilustrasi agar siswa lebih memahami materi yang dipelajari (Untari *et al.*, 2008). Penelitian yang

dilakukan Septiani, Ridlo dan Setiati (2013) menunjukkan tulisan dalam lembar kerja siswa yang dikembangkan huruf cetak yang dapat terbaca dengan jelas. Gambar disajikan sudah tepat sehingga dapat menjadi ilustrasi materi yang disampaikan.

Hasil penilaian guru mata pelajaran fisika terhadap lembar kerja siswa mendapatkan skor penilaian sebesar 47 dengan rata-rata skor sebesar 3,13 jika dipersentasekan maka, persentase yang didapat sebesar 78,3% dengan kategori baik. Respons guru terhadap lembar kerja siswa mendapat skor 78,3% karena guru memberikan penilaian dengan rata-rata skor 3 (baik), guru memberikan skor 4 (sangat baik) pada butir pertanyaan kalimat yang ada dalam lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* mudah dipahami dan tahapan pada kegiatan eksperimen membantu siswa untuk memahami materi fluida statis. Guru menyatakan lembar kerja siswa ini dapat digunakan sebagai alternatif pemilihan bahan ajar dan model pembelajaran karena memiliki keunggulan dapat merangsang siswa untuk berpikir kritis, berdisiplin dan bekerja sama antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya. Sehingga, dapat disimpulkan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* mendapat respons yang baik atau positif dari guru.

#### **b. Respons Siswa**

Setelah melakukan uji coba dengan guru mata pelajaran fisika, peneliti melakukan uji coba terbatas kepada 10 orang peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 10 Palangka Raya. Penelitian dilakukan

secara langsung atau tatap muka pada jam sekolah. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan data respons siswa terhadap lembar kerja siswa yang dikembangkan.

Uji coba dilakukan dengan cara membagikan lembar kerja siswa kepada siswa kemudian peneliti menjelaskan setiap bagian-bagian yang ada dalam lembar kerja siswa tersebut. Setelah siswa mengamati lembar kerja siswa yang dikembangkan, siswa diminta untuk mengisi angket respons.

Hasil uji coba secara terbatas kepada peserta didik mendapatkan skor penilaian sebesar 38,9 dengan rata-rata skor sebesar 3,54 dan jika dipersentasekan maka, persentase yang didapat sebesar 88,41% dengan kategori sangat baik. Respons siswa terhadap lembar kerja siswa ini sangat baik, siswa menyatakan bahwa lembar kerja siswa ini sangat menarik dan mudah untuk dipahami. Dari hasil respons dari guru mata pelajaran fisika dan siswa kelas XI MIPA dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika karena mendapat respons yang sangat baik dan juga valid.

Penelitian ini juga memiliki kendala-kendala pada saat penelitian ini dilakukan sehingga penelitian ini juga memiliki kelemahan, yaitu: Penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap mengambil respons guru dan siswa; Penelitian hanya berfokus pada pengembangan lembar kerja siswa; Lembar kerja siswa yang dikembangkan masih dalam bentuk cetak tidak dalam bentuk elektronik. Berdasarkan kelemahan dari

penelitian ini, diharapkan penelitian selanjutnya dapat memperhatikan poin penting untuk pengembangan lembar kerja siswa kedepannya, agar produk yang dihasilkan peneliti selanjutnya menjadi lebih baik lagi.



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning* Untuk Kelas XI Materi Fluida Statis di SMA Negeri 10 Palangka Raya”, dapat disimpulkan:

- 1) Profil pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning* pada materi Fluida Statis berisi 3 bagian yaitu pendahuluan, isi dan penutup. Bagian pendahuluan meliputi kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar, indikator, tujuan dan petunjuk penggunaan. Bagian isi dibagi menjadi empat sub materi yaitu lembar kerja siswa yang ke-1 membahas tentang Tekanan Hidrostatik, lembar kerja siswa yang ke-2 membahas tentang Hukum Pascal, lembar kerja siswa yang ke-3 membahas tentang Hukum Archimedes dan lembar kerja siswa yang ke-4 membahas tentang Tegangan Permukaan. Kegiatan pada lembar kerja siswa disusun sesuai dengan sintaks model *discovery learning* yang meliputi stimulus; identifikasi masalah, analisis data (pengumpulan dan pengolahan data), *verifikasi* dan generalisasi atau menarik kesimpulan. Setiap bagian akhir kegiatan dalam lembar kerja siswa diberikan soal evaluasi berupa soal essay dan isian singkat. Bagian penutup berisi glosarium dan profil penulis.
- 2) Validitas lembar kerja siswa yang dikembangkan yang dilakukan oleh dua orang ahli media mendapatkan hasil persentase sebesar 84,37% dengan



kategori sangat baik. Penilaian validasi yang dilakukan oleh dua orang ahli materi mendapatkan persentase sebesar 94,1% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil penilaian validasi oleh ahli materi dan ahli media dapat disimpulkan bahwa lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* dinyatakan layak dan valid sehingga dapat digunakan untuk uji coba lapangan.

- 3) Respons guru mata pelajaran fisika terhadap lembar kerja siswa mendapatkan hasil dengan persentase 78,3% dengan kategori baik sedangkan respons siswa terhadap lembar kerja siswa mendapatkan persentase sebesar 88,41% dengan kategori sangat baik. Dari penilaian respons guru dan siswa terhadap lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* maka dapat disimpulkan bahwa lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* mendapatkan respons positif dan dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar di sekolah.

## **B. Saran**

Adapun saran dari pengembangan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* ini, yaitu:

1. Penelitian ini diuji coba hanya dalam uji coba terbatas. Sehingga disarankan peneliti selanjutnya melakukan uji coba dalam skala besar dan sampai tahap penerapan atau implementasi.
2. Materi yang dikembangkan tidak hanya terbatas pada materi fluida statis namun pada materi fisika lainnya.

3. Peneliti selanjutnya dapat membuat lembar kerja siswa dalam bentuk elektronik agar penggunaannya dapat kapan saja dan dimana saja.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajudin. 2016. *Fisika Dasar I*. Bandung: ITB
- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Bahan ajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Anggraini, Fuzia; Afrizon .R, Asrizal. 2019. Kajian Studi Awal dan Validasi Lembar Kerja Siswa Tema Peran Energi Bagi Makhluk Hidup Mengintegrasikan Literasi Sainifik untuk Siswa SMP Kelas VII. *Pillar of Physics Education*. 12(1).
- Arafah, Sherlly .F, Saiful .R dan Bambang .P. 2020. Pengembangan LKS Berbasis Berpikir Kritis Pada Materi Animalia. *Unnes Journal of Biology Education*. 1(1).
- Ariani, Desi. 2020. *Pengembangan Lembar Kerja siswa (LKPD) Berbasis Discovery Learning pada Materi Kalor di SMP*. Skripsi tidak diterbitkan. Aceh: UIN Ar-Raniry
- Ar-Rifa'I, Muhammad .N. 1999. *Tafsir Ibnu Katsir (Jilid 3)*. Jakarta: Gema Insani Press
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Ashel, Hazrati, dkk. 2018. Desain LKS Berbasis Virtual Laboratory melalui ICT Pada Materi Kesetimbangan Benda Tegar, Elastisitas dan Fluida Statis Di Kelas XI. *Piller of Physics Education*. 11(1).
- Asri, Eka Yulia dan Sri Hastuti .N. 2015. Guided Discovery Learning Dalam Pembelajaran Matematika. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY*. ISBN: 978-602-73403-0-5
- Astuti, Y dan B.Setiawan. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Pendekatan Inkuiri Terbimbing dalam Pembelajaran Kooperatif pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2(1).
- Atika, Nur dan Zubaidah Amir .M.Z. 2016. Pengembangan LKS Berbasis Pendekatan Rme untuk Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Suska Jurnal of Mathematics Education*. 2(2).
- Daryanti. 2018. *Pengembangan Handout Fluida Statis Berbasis Kontekstual Untuk Siswa Kelas XI IPA Sekolah Menengah Atas*. Skripsi tidak diterbitkan. Sumatra Selatan: Universitas Sriwijaya.

- Depertemen Pendidikan Nasional, 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Depertemen Pendidikan Nasional, 2008. *Pengembangan Bahan Ajar dan Media..* Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Faizah, Hanim dan Erna Puji .A. 2017.Efektivitas Lembar Kerja Siswa Berbantuan Software Geogebra pada Materi Program Linier. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*.3(2).
- Fajriyanti, Zaroah .D, Tias .E dan Sigit .S. Pengembangan LKS Berbasis *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Veteran*. 2(2).
- Fathuroya, Vivien, dkk. 2017. *Fisika Dasar Untuk Ilmu Pangan*. Malang: UB Press.
- Fannie, Rizky .D dan Rohati. 2014. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) pada Materi Program Linear Kelas XII SMA. *Jurnal Sainmatika*. 8(1).
- Fikriani, Tiara dan Mirda Swetherly .N. 2020. Pengembangan Bahan Ajar Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan*. 3(1).
- Fitriaini, Depi dan Lies Andriani. 2020. Pengembangan LKS Berbasis Model Pembelajaran REACT Terintegrasi Nilai Keislaman untuk Siswa MTs Kabupaten Kampar. *Suska Jurnal of Mathematics Education*. 6(2).
- Fitriyani, Risma .V, S.Supeno dan M.Maryani. 2019. Pengaruh LKS Kolaboratif pada Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*.7(2).
- Giancoli, Douglas C. 2014. *Fisika Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga
- Guru SMAN 1 Ungaran, dkk. 2019. *Guru Menulis*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Hamka. 2007. *Tafsir Al-Azhar Juz 18*. Jakarta: Pustaka Panjimas
- Hasanah, Ayu Putri. 2021. *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Etnomatematika pada Materi Bangun Ruang Kelas V untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SD*. Skripsi tidak diterbitkan. Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram
- Hastiningrum, Dianita dan Samsi .H. Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Discovery Learning Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan pada

- Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Klaten. *Journal of Educational Evaluation Studies (JEES)*. 1(3).
- Hidayat, Toni; Sri Mulyati dan Abd. Qohar. 2017. Penerapan Metode Penemuan Terbimbing di Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan*. 2(8).
- Ishaq, Mohamad. 2007. *Fisika Dasar: Edisi 2*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Jannah, Zahratul, Siska .A dan Ika .A. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Ekosistem Untuk Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa STKIP Ahlussunnah*. 2(2).
- Juliyanto, Angga dan Ady Soejoto. 2017. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning* pada Kompetensi Dasar Menjelaskan PDB, PDRB, PNB, dan PN Di SMA Sejahtera Surabaya. *Universitas Negeri Surabaya*. 5(1).
- Kinasih, Arum .M. 2017. *Problematika Guru dalam Penyusunan Bahan ajar di SD Muhammadiyah 14 Surakarta*. Skripsi tidak diterbitkan. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kristin, Firosalia dan Dwi Rahayu. 2016. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Hasil Belajar IPS pada Siswa Kelas 4 SD. *Scholaria*. Vol. 6. No.1.
- Kusnadi, Cecep dan Darmawan .D. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Pendidik Di Sekolah Dan Masyarakat*. Jakarta: Kencana
- Lubis, Ririn Herlina. 2018. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Discovery Learning untuk Memfasilitasi Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Pekanbaru*. Skripsi tidak diterbitkan. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Maghfiroh, Anissa. 2017. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Scientific Investigation untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Fluida Dinamis Peserta Didik SMA*. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Maharani, Yuni .B dan Agustina Tyas .A.H. 2017. Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan Benda Konkret untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *E-Jurnalmitrapendidikan*. 1(5)
- Ma'rifatun, Dian; Kus Sri .M dan Suryadi .B .U. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran *Predict Observe Explain (POE)* Menggunakan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Pokok

- Bahasan Larutan Penyangga Kelas XI SMA Al Islam 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 3(3).
- Mawaddah, Siti dan Ratih Maryanti. 2016. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning). *Jurnal Pendidikan Matematika*. 2(1).
- Mudrikah, Yeni. 2016. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Matematika Berbasis Discovery Learning pada Materi Turunan Fungsi Untuk Siswa Kelas XI IPS Di MA Patra Mandiri Plaju*. Skripsi tidak diterbitkan. Palembang: Universitas Islam Negeri Raden Fatah.
- Munson, Bruce R., Young Donald.F, & Theodore H. O. 2004. *Mekanika Fluida Edisi Keempat Jilid 1 (Terjemahan)*. Jakarta: Erlangga.
- Musbihin, 2017. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) pada Materi Pokok Himpunan dengan Soal-Soal Berbasis Berpikir Kritis Matematis untuk MTs/SMP*. Skripsi tidak diterbitkan. Lampung: UIN Raden Intan Lampung.
- Ningsih, Ade .Y; Syahrul .R dan Ena .N. 2018. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Materi Menulis Tekseksposisi dengan Teknik *Copy The Mastersiswa* Kelas X SMK Kartika 1-2 Padang. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*. 7(3).
- Nugrahaeni, Amellia, I Wayan .R, dan I Made Arya .K. 2017. Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*. 1(1)
- Nurdyansyah dan Eni Fariyatul .F. 2016. *Inovasi Model Pembelajaran: Sesuai Kurikulum 2013*. Jawa Timur: Nizamia Learning Center
- Norsanty, Untari .O dan Zahra .C. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Materi Lingkaran Berbasis Pembelajaran *Guided Discovery* untuk Siswa SMP Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 2(1).
- Noviafitri, Selly; Somakim dan Yusuf Hartono. 2016. Pengembangan Lembar Kerja siswa Berbasis Model Discovery Learning pada Pokok Bahasan Sudut Kelas VII. *Jurnal Elemen*. 2(2).
- Oktaviani, Widya, Gunawan dan Sutrio. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Fisika Kontekstual Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 3(1).

- Perdana, Akbar, Siswoyo, Sunaryo. 2017. Pengembangan Lembar Kerja siswa Berbasis Discovery Learning Berbantuan PhET Interactive Simulations pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. 2(1).
- Prastowo, A. (2011). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: DIVA Press
- Pratama, Nurris .S dan Edi Istiyono. 2015. Studi Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis Higher Order Thinking (HOTS) Pada Kelas X Di SMA Negeri Kota Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*.6(1)
- Putra, Aam dan Hendra Syarifuddin. 2018. Analisis Kebutuhan Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Penemuan Terbimbing Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*. 6(1).
- Rahmatika, Fitrianiingsih dan Siti Alimah. 2014. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Searchm Solve, Create, and Share Pada Praktikum Mandiri Materi Mollusca dan Arthropoda. *Unnes Journal of Biology Education*. 3(3).
- Resita, Isni. 2016. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Pokok Cahaya*. Skripsi tidak diterbitkan. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Rustandi, Asyiril dan Nurul .H. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital Kelas X Sekolah Menengah Kejuruan Teknologi Informasi Airlangga Tahun Ajaran 2020/2021. *Open Journal Systems*. 15(2).
- Safitri, Nur .L, Siti Zubaidah dan Heru .K. 2018. Pengembangan LKS Project Based Learning Berbasis Penelitian Perlakuan Perbedaan Dosis Fosfat Pada Genetipe Kedelai. *Jurnal Pendidikan*. 3(4).
- Salim, Astuti dan Surya Taib. 2018. *Fisika Dasar 1*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Sari, D. P; Jalmo .T dan Yolanda .B. 2015. Pengembangan LKS Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) Untuk Meningkatkan KPS Siswa. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 3(10).
- Sari, Kartika .A, Zahdan Kun Prasetyo, dan Widodo Setiyo Wibowo. 2017. Pengembangan Lembar Kerja siswa IPA Berbasis Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Siswa Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*.6

- Sasanti, Merry, Sri .H dan Andi .I .M. 2017. Pengembangan LKS dengan Model *Inquiry Discovery Learning* (IDL) untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. 5(1).
- Septiani, Dwi; Saiful Ridlo dan Ning Setiati. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Multiple Intelligences pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan. *Unnes Journal of Biology Education*. 2(3).
- Serway, Raymond .A dan John W. Jewett, Jr. 2009. *Fisika-Untuk Sains dan Teknik: Buku 1 Edisi 6*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir Al-Misbah "Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an"*. Jakarta: Lentera Hati
- Sintia, Rini; Abdurrahman dan Ismu .W. 2015. Pengembangan LKS Model Discovery Learning Melalui Pendekatan Saintifik Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 3(2).
- Siregar, Syofian. 2017. *Statistika Terapan untuk Perguruan Tinggi: Edisi Pertama*. Jakarta: Kencana.
- Situmorang, Syafizal .H. 2010. *Analisis Data: untuk Riset Manajemen dan Bisnis*. Medan: USU Press.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta instrumen
- Susana, Afria. 2019. *Pembelajaran Discovery Learning Menggunakan Multimedia Interaktif*. Bandung: Tata Akbar.
- Susanti, Karlina .D, Subiki dan Yushardi. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Disertasi Komik Fisika pada Pembelajaran Pokok Bahasan Tekanan di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 5(3).
- Susanti, Wahyu .C. 2017. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis untuk Pembelajaran Biologi SMA Kelas X*. Skripsi tak diterbitkan. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Suyanto, Eko. 2009. Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penulisan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses Untuk SMA Negeri 3 Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. Lampung: UNILA.
- Tipler, Paul A., 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik (Terjemahan)*. Jakarta: Erlangga.
- Trianto. 2011. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.



- Trianto. 2007. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Bandung: Kencana Prenada Media Group.
- Untari, S, dkk. 2008. Pengembangan Bahan Ajar dan Lembar Kegiatan Siswa Mata Pelajaran PKn dengan Pendekatan Deep Dialogue/Critical Thinking untuk Meningkatkan Kemampuan Berdialog dan Berpikir Kritis Siswa SMA di Jawa Timur. *Jurnal Kependidikan*. 18(1)
- Urfayani, Lahawari; Tahir .M dan Rosyidah, Awal .N .K. 2021. Pengembangan LKS Matematika Kurikulum 2013 Berbasis Discovery Inquiry untuk Siswa Kelas IV SDN 26 Ampenan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Indonesia*. 3(1).
- Wati, Rosita; Agus .S dan Ismu .W. 2015. Pengembangan LKS Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Pembelajaran Fluida Statis Di SMAN 1 Kotaagung. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 3(2).
- Wibowo, Hari. 2020. *Model dan Teknik Pembelajaran Bahasa Indonesia*. Depok: Putri Cipta Media.
- Widjajanti .E. 2008 *Kualitas Lembar Kerja Siswa*. Makalah yang disampaikan pada Kegiatan Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan KTSP bagi Guru SMK/MK. Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY: Yogyakarta 22 Agustus 2008.
- Widyasti, NMS; Wiratma, IGL, Muderawan, IW. 2020. Uji Validasi Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Pendekatan Saintifik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*. 4(1).
- Yadaeni, Ahmad, Sentot .K, Parno. 2016. Studi Kesulitan Siswa dalam Menguasai Konsep Fluida Statis. *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. Vol. 1
- Yudhi, Prima. 2017. Analisis Kebutuhan Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Realistics Mathematics Education (RME) Pada Materi FPB Dan KPK Untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Menara Ilmu*. 11(74).
- Young, Hugh D dan Roger A. Freedman, 2001, *Fisika Universitas (Edisi Kesepuluh: Jilid 1)*, Jakarta: Erlangga.
- Yuliana, Nabila. 2018. Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 2(1).

- Yulianti, Dwi dan Sartiyah. 2016. Model LKS Materi Kalor dan Perpindahan Wujud Berpendekatan Saintifik Untuk Mengembangkan Karakter Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 33(2).
- Yulianti, Esti. 2014. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Matematika Berbasis Metakognitif Materi Grafik Fungsi dan Garis Lurus untuk Siswa Kelas VII SMP/MTs*. Skripsi tidak diterbitkan. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwanto.
- Yusuf, A. dan Muri. 2017. *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana.
- Zahidah, Nila; Ellianawati dan Darsono. 2020. Pengembangan LKS Materi Optik dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Unnes Physics Education Journal*. 9(1).
- Zuriah, Nurul, Hari Sunaryo dan Nurbani Yusuf. 2016. IbM Guru dalam Pengembangan Bahan Ajar Kreatif Inovatif Berbasis Potensi Lokal. *Jurnal Dedikasi*. Vol.13.

