

**PENGEMBANGAN KIT FLUIDA STATIS BESERTA LKS  
UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN  
BERPIKIR KREATIF SISWA**

**(TESIS)**

**Oleh:  
EKO HARI TIARTO  
(1423022029)**



**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2016**

## **ABSTRAK**

### **PENGEMBANGAN KIT FLUIDA STATIS BESERTA LKS UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA**

**Oleh**

**Eko Hari Tiarto**

Keterampilan berpikir kreatif dapat ditumbuhkan melalui berbagai kegiatan pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik produk kit fluida statis beserta LKS untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa, mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan kit fluida statis dan LKS, serta mendeskripsikan keefektifan kit fluida statis beserta LKS. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian metode campuran. Prosedur pengembangan dalam penelitian ini dimulai dengan analisis kebutuhan, perancangan draf dan instrumen, validasi ahli dan uji satu lawan satu, uji kualitas instrumen soal dan tes awal, uji lapangan, observasi pelaksanaan, uji efektifitas, pengumpulan data kualitas produk, terakhir yaitu interpretasi data dan finalisasi produk. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu dihasilkan kit fluida statis dengan karakteristik yaitu kit terbuat dari bahan sederhana, mudah digunakan, dan LKS dengan karakteristik yang memuat langkah-langkah pendekatan ilmiah dengan kegiatan untuk menumbuhkan keterampilan *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Kit fluida statis beserta LKS sangat menarik, memudahkan, dan sangat bermanfaat menurut siswa berdasarkan uji lapangan dengan skor kemenarikan 3,31, kemudahan 3,00, dan kemanfaatan 3,54. Kit fluida statis beserta LKS dinyatakan efektif untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa berdasarkan perbandingan nilai *N-Gain* kelas eksperimen (0,46) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (0,22) dan sesuai dengan data yang diperoleh saat uji lapangan siswa merasa bertambah rasa ingin tahu, serta tumbuh ide-ide baru setelah melakukan praktikum menggunakan kit dan LKS..

Kata kunci: kit fluida statis, LKS, praktikum, dan keterampilan berpikir kreatif.

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF STATIC FLUID KIT WITH WORKSHEET FOR FOSTERING STUDENTS' CREATIVE THINKING SKILL**

**By**

**Eko Hari Tiarto**

Creative thinking skills can be fostered through a variety of learning activities. The aim of this research was to describe the characteristics of the product of fluid kit with worksheets for fostering students' creative thinking skill, described attractiveness, easiness, and usefulness of static fluid kit and worksheets, and to describe the effectiveness of the static fluid kit with worksheets. The method in this research used mixed method research. Development procedure in this study begins with needs analysis, design drafts and instruments, expert validation and one-on-one test, instrument quality test and initial test, field test, observation implementation, effectiveness test, data collection of product's quality, and the interpretation of the data and finalization of the product. The conclusion of this study was the static fluid kit with characteristics that kit was made from daily material, easy to use, and worksheets with characteristics that contain scientific approach steps with activities to foster the skills of fluency, flexibility, originality and elaboration had produced. Kit static fluid with LKS were very attractive, easy to use, and very useful according to the field test with the attractiveness score 3.31, easiness score 3.00 and usefulness score 3.54. Static fluid kit with worksheet effective for be used in the learning process based on the N-Gain of experiment class (0,46) was higher than control class (0,22) and based on the data from the field test found that student curiosity was increased, and also fostering new idea after conducted the experiment with kit and worksheet..

**Keywords:** static fluid kit, worksheet, experiment course, creative thinking skill.

**PENGEMBANGAN KIT FLUIDA STATIS BESERTA LKS  
UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN  
BERPIKIR KREATIF SISWA**

**Oleh**

**Eko Hari Tiarto**

**Tesis**

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar  
MAGISTER PENDIDIKAN**

**Pada**

**Program Studi Magister Pendidikan Fisika  
Jurusan Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**PROGRAM PASCASARJANA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2016**

**Judul Tesis** : **PENGEMBANGAN KIT FLUIDA STATIS  
BESERTA LKS UNTUK MENUMBUHKAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF  
SISWA**

**Nama Mahasiswa** : **Eko Hari Tiarto**

**Nomor Pokok Mahasiswa** : **1423022029**

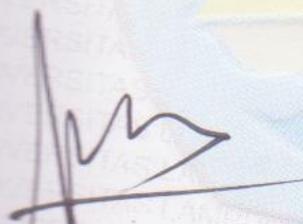
**Program Studi** : **Magister Pendidikan Fisika**

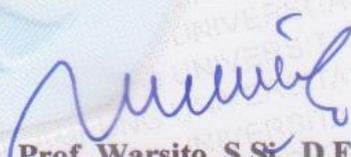
**Jurusan** : **Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan  
Alam**

**Fakultas** : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

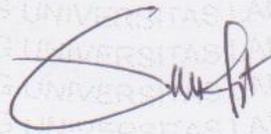
**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

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

  
**Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.**  
NIP 19710212 199512 1 001

**2. Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika**

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

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

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

**Sekretaris : Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.**

**Penguji Anggota : 1. Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.**

**2. Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.**

**Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

**Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.**

**NIP 19590722 198603 1 003**

**Direktur Program Pascasarjana**

**Prof. Dr. Sudjarwo, M.S.**

**NIP 19530528 198103 1 002**

**Tanggal Lulus Ujian: 27 Oktober 2016**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Eko Hari Tiarto

NPM : 1423022029

Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA

Program Studi : Magister Pendidikan Fisika

Alamat : Jl. Veteran I 01 DamC, Wiyono, Gedongtataan.

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

Bandar Lampung, 27 Oktober 2016



  
Eko Hari Tiarto  
NPM 1423022029

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Pringsewu, dua puluh tiga tahun yang lalu, tepatnya 04 Februari 1993, anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Sobari, S.K.M. dan Ibu Sukarni, A.Md. Keb., S.K.M.

Penulis mengawali pendidikan formal di SD Negeri 3 Wiyono yang diselesaikan pada Tahun 2004, melanjutkan di SMP Negeri 1 Gedongtataan yang diselesaikan pada Tahun 2007, dan masuk SMA Negeri 1 Gadingrejo yang diselesaikan pada Tahun 2009. Tahun 2009 penulis diterima di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan PMIPA FKIP Unila dan lulus pada tahun 2013. Tahun 2015 penulis melanjutkan studi di prodi Magister Pendidikan Fisika FKIP Unila.

.

## MOTTO

“Barangsiapa bertaqwa kepada Allah niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar, dan memberinya rezeki dari arah yang tidak disangka-sangkanya. Barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan yang (dikehendaki)Nya. Sesungguhnya Allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu”

(QS. Ath Thalaq (65): 2-3)

“Demi masa. Sesungguhnya manusia berada dalam kerugian. Kecuali, orang-orang yang beriman dan saling menasehati dalam kebenaran, dan saling menasehati dalam kesabaran”

(Q.S. Al-'Ashr: 1-3)

*”The man (or woman) who can make hard things easy is an educator”*

(Ralph Waldo Emerson)

## **PERSEMBAHAN**

Segala Puji bagi Allah SWT yang tiada henti memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya. Dengan kerendahan hati, kupersembahkan lembaran-lembaran karya ini kepada pihak-pihak di bawah ini.

1. Bapak dan Ibuku tersayang yang senantiasa dengan sepenuh hati memberikan segala yang terbaik untukku yang takkan mungkin ananda balas walau sampai akhir hayat.
2. Adik-adikku tersayang (Armanda Dwi Prayugo dan Wisda Fauri Saputra) yang turut memberi semangat dan doa dalam setiap langkahku.
3. Orang-orang yang pernah kukenal dan yang telah memberikan begitu banyak hikmah yang membantu membentuk kepribadianku.
4. Almamaterku tercinta Universitas Lampung.

## SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT, karena atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Kit Fluida Statis Beserta LKS untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa”. Penulis menyadari bahwa terdapat banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga tesis ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak di bawah ini.

1. Bapak Prof. Dr. Sudjarwo, M.S., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika.
4. Bapak Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I yang banyak memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
5. Bapak Prof. Warsito, S.Si, D.E.A., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing II yang banyak memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
6. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd., selaku Dosen Pembahas atas masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.

7. Bapak dan Ibu Dosen Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.
8. Bapak Drs. H. Berchah Pitoewas, M.H., selaku Kepala Sekolah SMA YP Unila Bandar Lampung yang telah memberi izin selama penelitian.
9. Bapak dan ibu dewan guru SMA YP Unila Bandar Lampung beserta staf tata usaha yang membantu penulis dalam melakukan penelitian.
10. Siswa kelas X IPA 1 dan X IPA 2 SMA YP Unila Bandar Lampung atas bantuan dan kerjasamanya.
11. Mahasiswa Magister Pendidikan Fisika angkatan 2014, Bapak Andri Febrianto, Agus Subekti, Agus Riawan, Baroto, dan Rudi Aswadi. Bu Hamatun, Arina, Dian, Eka, Fharia, Nurul, Ratri, dan Rika.
12. Kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Tesis ini.

Penulis berdoa semoga semua amal dan bantuan mendapat pahala serta balasan dari Allah SWT dan semoga tesis ini bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, 27 Oktober 2016  
Penulis,

**Eko Hari Tiarto**

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pembelajaran Fisika dengan Eksperimen .....	8
B. Alat Peraga dan Kit.....	9
C. Lembar Kerja Siswa (LKS) .....	11
D. Keterampilan Berpikir Kreatif .....	12
E. Kegiatan untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif ...	14
F. Penelitian yang Relevan.....	17
G. Materi Fluida Statis.....	22
H. Kerangka Pikir .....	25
I. Hipotesis Penelitian .....	28
III. METODE PENELITIAN	
A. Metode Penelitian .....	29
B. Subjek Penelitian .....	30

C. Prosedur Pengembangan .....	31
D. Teknik Pengumpulan Data.....	33
E. Teknik Analisis Data.....	35
F. Desain Rancangan LKS .....	42
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian .....	44
B. Pembahasan.....	59
C. Keterbatasan Hasil Penelitian .....	70
V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan .....	72
B. Saran .....	73
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
1. Angket Analisis Kebutuhan .....	79
2. Rekap Angket Analisis Kebutuhan.....	82
3. Instrumen Uji Ahli .....	87
4. Instrumen Uji Satu Lawan Satu dan Lapangan.....	98
5. Skenario Pengembangan Prototipe 1 .....	102
6. Silabus, RPP, dan Kisi-Kisi Soal <i>Pretest-Posttest</i> .....	107
7. Instrumen Uji Validitas Isi Soal <i>Pretest-Posttest</i> .....	130
8. Hasil Instrumen Uji Ahli.....	134
9. Skenario Pengembangan Prototipe 2 .....	142
10. Hasil Instrument Uji Validitas Isi Isi Soal <i>Pretest-Posttest</i> .....	147
11. Hasil Uji Reliabilitas.....	151
12. Hasil Observasi Penilaian Psikomotor.....	152
13. Hasil <i>Pretest-Posttest</i> .....	156
14. Hasil Uji Efektivitas.....	160
15. Hasil Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan .....	162
16. Dokumentasi Kegiatan.....	166

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Contoh Aktivitas Pembelajaran Fisika untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif. ....	15
2.2 Kelebihan dan Kelemahan Kit Fluida Statis yang Telah Ada.....	20
3.1 Indikator Berpikir Kreatif pada Instrumen Tes.....	34
3.2 Data dan Instrumen pada Penelitian .....	35
3.3 Skor Penilaian Uji Coba Lapangan terhadap Pilihan Jawaban .....	36
3.4 Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Kualitas .....	37
3.5 Klasifikasi Gain.....	38
4.1 Prototipe 1 Kit Fluida Statis dan LKS .....	45
4.2 Rangkuman Hasil Validasi Ahli.....	47
4.3 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	52
4.4 Hasil Uji Kualitas Produk Menurut Siswa .....	57
4.5 Hasil Uji Kualitas Produk Menurut Guru .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Pikir .....	27
3.1 Prosedur Penelitian yang diadaptasi dari Creswell & Clark (2011:92-93) .....	31
3.2 Desain Pelaksanaan Penelitian .....	32
4.1 Diagram Batang Perbandingan Hasil <i>Pretest</i> berdasarkan Tiap Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif .....	53
4.2 Diagram Batang Perbandingan Hasil <i>Posttest</i> berdasarkan Tiap Dimensi Keterampilan Berpikir Kreatif .....	53
4.3 Kit Fluida Statis, LKS, serta Buku Panduan Guru .....	59

## **I. PENDAHULUAN**

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

Salah satu tujuan pembelajaran Fisika di sekolah yaitu sebagai wahana untuk menumbuhkan keterampilan berpikir siswa yang berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Kemdikbud, 2014a). Keterampilan berpikir dapat ditumbuhkan melalui kegiatan-kegiatan yang mendukung. Keterampilan berpikir terdiri dari keterampilan berpikir logis, kreatif, pemecahan masalah dan pengambilan keputusan (Tawil & Liliyasi, 2013). Berpikir kreatif merupakan salah satu keterampilan berpikir, hal ini berarti pembelajaran Fisika juga perlu untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

Sains dikembangkan oleh para ilmuwan melalui beberapa kegiatan seperti observasi, klasifikasi, dan eksperimentasi. Ilmu Sains berdasarkan kepada data empiris berdasarkan observasi terhadap fenomena alam yang terjadi. Manusia mempelajari Fisika untuk memahami gejala dan fenomena alam yang teratur. Fisika merupakan salah satu cabang dari Sains, hal ini memiliki arti bahwa Fisika juga terdiri dari pengetahuan dan proses.

Siswa perlu mengamati dan berinteraksi secara langsung dengan alam agar dapat memahami fenomena alam. Pembelajaran Fisika yang ideal bukan dengan membaca buku Fisika, tetapi berinteraksi dengan alam melalui berbagai kegiatan

*hands-on activities* atau kegiatan dengan melakukan sesuatu (Suparno, 2013).

Ilmu Fisika juga berkembang dengan adanya eksperimen yang dilakukan oleh ilmuwan, hal ini berarti pembelajaran Fisika di sekolah perlu dengan melakukan kegiatan eksperimen atau praktikum.

Kreativitas merupakan hal yang penting dalam kehidupan manusia. Guru butuh untuk kreatif dalam mengembangkan kegiatan praktikum sebagai upaya untuk memunculkan keterampilan berpikir kreatif siswa (Wattimena, dkk. 2014). Guru memiliki peran untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa, tentu saja banyak cara untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa, salah satunya dengan melakukan praktikum dengan suatu cara/prosedur tertentu untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. Siswa bisa menjadi kreatif jika guru mengajar siswa dengan metode mengajar kreatif dan teknik mengajar kreatif.

Kegiatan eksperimen Fisika seharusnya menjadi kegiatan bermakna dan menumbuhkan kreativitas siswa. Kreativitas menjadi salah satu keterampilan yang dibutuhkan untuk melakukan inovasi. Inovasi muncul melalui mencoba membuat sesuatu yang baru atau dengan eksperimen. Namun, eksperimen Fisika di sekolah banyak ditemukan hambatan. Hasil penelitian mengenai hambatan pelaksanaan praktikum di pekanbaru yang dilakukan oleh Yennita, dkk. (2012) dapat diketahui hambatan pelaksanaan eksperimen Fisika diantaranya intensitas guru dalam mengikuti pelatihan laboratorium masih rendah, ketersediaan alat dan bahan praktikum masih kurang, materi pelajaran IPA cukup padat sehingga guru lebih memilih metode ceramah, dibutuhkan waktu khusus untuk persiapan sebelum praktikum dilaksanakan, pemahaman guru terhadap konsep serta penggunaan alat-alat praktikum masih rendah, dan guru sulit merancang LKS sendiri.

Data dari Pusat Data dan Statistik Pendidikan (PDSP) Kemendikbud menunjukkan kondisi laboratorium IPA di SMA/SMK se-Indonesia. Kondisi jumlah laboratorium sekolah pada tahun pelajaran 2013/2014 dari 12.409 SMA/SMK Negeri dan Swasta di Indonesia diketahui persentase jumlah sekolah yang memiliki laboratorium Fisika, yaitu 70,77 % dari total SMA/SMK se-Indonesia. Laboratorium kimia sebanyak 73,96 %, dan laboratorium biologi 72,33% dari total SMA/SMK se-Indonesia. Jumlah sekolah yang memiliki laboratorium Fisika di provinsi Lampung yaitu 212 sekolah dari total 453 sekolah atau 46,8 % dari total SMA/SMK Negeri dan Swasta di provinsi Lampung (Kemdikbud, 2014b). Keberadaan laboratorium di suatu sekolah tentu akan menunjang proses pembelajaran Fisika. Ketersediaan kit praktikum juga menjadi hal yang menunjang dalam kegiatan praktikum di sekolah. Berdasarkan kondisi yang ada hal ini berarti diperlukan upaya dari guru atau peneliti untuk mengatasi permasalahan ini dengan salah satunya mengembangkan kit atau alat peraga.

Telah ada beberapa pengembangan kit dan alat peraga yang dibuat menggunakan barang-barang yang mudah didapatkan atau barang sehari-hari yang harganya murah dan barang bekas. Penelitian yang telah ada di antaranya penelitian yang dilakukan oleh Anshory, dkk. (2015) mengenai mengembangkan *science in box* fluida statis. Diatri, dkk. (2014) juga mengembangkan alat peraga IPA berbasis teknologi murah. Penelitian lainnya, yaitu penelitian oleh Pramesty & Prabowo (2013) mengenai pengembangan alat peraga kit fluida statis untuk pembelajaran Fisika SMA.

Berdasarkan beberapa penelitian mengenai pengembangan kit dan alat peraga fluida statis, belum ada produk kit fluida statis yang digunakan dengan tujuan

khusus untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Perbedaan dari kit yang dikembangkan pada penelitian ini, yaitu pada penggunaannya sebagai kegiatan penguatan/*reinforcement* materi untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Kegiatan yang dilakukan menggunakan kit ini bukan untuk melakukan berbagai pengukuran, tetapi terdiri dari beberapa kegiatan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan penerapan konsep fluida statis menggunakan kit.

Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan diketahui bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep fluida statis. Selain itu, berdasarkan wawancara terhadap guru Fisika, diketahui banyak siswa yang mendapatkan nilai dibawah KKM pada materi fluida statis. Berdasarkan angket untuk siswa diketahui bahwa menurut siswa keterampilan berpikir kreatif itu penting dan siswa membutuhkan kit fluida statis agar dapat memahami dan menerapkan konsep fluida statis yang dipelajari. Selain itu berdasarkan analisis kompetensi dasar mengenai materi fluida statis, siswa perlu untuk melakukan kegiatan atau percobaan mengenai fluida statis dan agar siswa mampu menerapkan konsep fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran Fisika di SMA perlu untuk menumbuhkan keterampilan berpikir siswa, salah satunya adalah keterampilan berpikir kreatif. Untuk itu, diperlukan suatu kit fluida statis untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif agar siswa mampu menerapkan konsep fluida statis dalam kehidupan sehari-hari. Suatu kit perlu disertai dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk membantu siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran selama menggunakan kit.

Berdasarkan beberapa permasalahan tersebut, penelitian ini dilaksanakan agar terselenggaranya proses pembelajaran Fisika yang lebih baik. Penelitian ini menghasilkan produk akhir berupa kit fluida statis beserta LKS untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dikemukakan sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik produk kit fluida statis beserta LKS untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa?
2. Bagaimana kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan kit fluida statis beserta LKS untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa?
3. Bagaimana keefektifan kit fluida statis beserta LKS untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik produk kit fluida statis beserta LKS untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa.
2. Mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan kit fluida statis dan LKS untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa.
3. Mendeskripsikan keefektifan kit fluida statis beserta LKS untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian pengembangan ini sebagai berikut.

1. Menghasilkan kit dari bahan-bahan yang mudah didapatkan untuk kegiatan *reinforcement* materi agar siswa mampu menerapkan konsep yang telah dipelajari.
2. Kit fluida statis beserta LKS yang dikembangkan diharapkan dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.
3. Memberikan alternatif kit untuk mencapai kompetensi siswa agar mampu menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.
4. Sebagai referensi untuk penelitian lain mengenai pengembangan kit dan LKS untuk menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

#### **E. Ruang Lingkup**

Penelitian pengembangan ini dibatasi dalam ruang lingkup sebagai berikut.

1. Pengembangan yang dimaksud adalah pengembangan kit fluida statis untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa.
2. Kit yang dimaksud adalah seperangkat alat atau perlengkapan untuk keperluan kegiatan pembelajaran.
3. LKS yang dimaksud adalah lembaran kegiatan yang dipakai sebagai penuntun siswa dalam proses pembelajaran menggunakan kit.
4. Keterampilan berpikir kreatif siswa yang dimaksud adalah keterampilan untuk mengembangkan ide dalam menggunakan informasi yang dimiliki, membuat dugaan dan menyelesaikan masalah dengan cara yang tidak biasa.

5. Indikator keterampilan berpikir kreatif diadaptasi dari Klieger & Sherman (2015).
6. Kit dan LKS yang dikembangkan dirancang untuk pendekatan saintifik sesuai tuntutan kurikulum 2013.
7. Model penelitian pengembangan yang digunakan diadaptasi dari Creswell & Clark (2011:92-93).
8. Uji coba produk pengembangan dilaksanakan di SMA YP Unila Bandar Lampung pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pembelajaran Fisika dengan Eksperimen

Fisika merupakan ilmu eksperimental. Fisikawan mengamati fenomena alam dan berusaha menemukan pola dan prinsip yang menghubungkan fenomena-fenomena alam. Teori Fisika merupakan pola yang menghubungkan fenomena-fenomena alam, atau ketika sudah benar-benar terbukti dan digunakan luas, disebut hukum atau prinsip Fisika (Young & Freedman, 2008:2). Istilah *physics* atau Fisika dalam bahasa Yunani “physika” memiliki arti “alam.” Fisika mempelajari alam dan fenomena yang berada di dalamnya. Fisika juga kadang-kadang disebut sebagai filsafat alam. Fisika mempelajari fenomena-fenomena yang terlihat oleh mata manusia (Holzner, 2006:7). Pengetahuan mengenai Fisika dapat diterapkan pada beberapa aspek dalam kehidupan sehari-hari. Banyak alat elektronik, sarana transportasi, dan berbagai teknologi lainnya menggunakan satu atau beberapa prinsip atau hukum Fisika.

Matahari terbit di pagi hari, air mengalir dari tempat yang lebih tinggi, es mencair saat dikeluarkan dari *freezer*, dan fenomena alam yang teratur lainnya menjadi objek yang dipelajari dalam Fisika. Menurut Myers (2006: 1-2), Fisika mempelajari materi dan energi dalam berbagai bentuk, serta perubahan materi dan energi. Terdapat dua cabang fisika yaitu Fisika Teori dan Fisika Eksperimen.

Fisika Teori menggunakan hukum-hukum Fisika untuk memperbaiki teori, mengusulkan eksperimen, dan memprediksi hasil eksperimen. Fisika Eksperimen dilakukan dengan mendesain dan melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis dan membuktikan teori.

Berdasarkan beberapa pengertian Fisika di atas dapat disimpulkan bahwa Fisika merupakan ilmu yang mempelajari materi, energi, dan interaksi di antaranya, serta fenomena-fenomena alam yang bersifat teratur. Ilmu Fisika berkaitan dengan ilmu lainnya dan berbagai teknologi banyak memanfaatkan konsep-konsep Fisika.

Ilmu Fisika berkembang melalui eksperimen sehingga kegiatan pembelajaran Fisika di sekolah perlu dilakukan melalui kegiatan eksperimen atau praktikum. Kegiatan eksperimen Fisika di sekolah bukan hanya sekadar melakukan kegiatan tanpa rencana, tetapi memiliki tujuan yang akan dicapai oleh siswa melalui kegiatan eksperimen. Tujuan pembelajaran yang ada tentu disesuaikan dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) Fisika yang dirumuskan oleh Kemendikbud. Perencanaan kegiatan yang matang yang dilakukan oleh guru tentu akan menjadikan kegiatan eksperimen menjadi suatu kegiatan yang menyenangkan bagi siswa, memudahkan siswa dalam mempelajari materi Fisika yang diajarkan, dan mencapai tujuan pembelajaran Fisika.

## **B. Alat Peraga dan Kit**

Menurut Widiyatmoko & Pamelasari (2012), alat peraga adalah wahana penyalur pesan atau informasi belajar. Guru membutuhkan suatu benda atau alat untuk menjelaskan suatu konsep agar siswa semakin mudah memahami materi yang

disampaikan oleh guru. Alat peraga termasuk dalam media tiga dimensi, media tiga dimensi adalah sekelompok media yang penyajiannya secara visual tiga dimensional. Kelompok media ini dapat berwujud sebagai benda asli baik hidup maupun mati, dan dapat pula berwujud sebagai tiruan yang mewakili aslinya (Daryanto, 2013). Alat peraga juga berperan untuk membantu siswa lebih menguasai materi yang ada hubungannya dengan konsep yang dipelajari. Siswa dapat pula menggunakan alat peraga agar siswa mampu mengembangkan keterampilan. Alat peraga pembelajaran adalah sarana komunikasi dengan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran (Arsyad, 2011).

Materi Fisika berkaitan dengan fenomena alam, banyak fenomena yang dipelajari dalam Fisika mudah untuk dilihat oleh siswa dengan alat dan bahan yang mudah ditemukan di sekitar siswa. Hal ini menjadi tantangan bagi seorang guru atau peneliti untuk membuat kit Fisika menggunakan bahan-bahan yang mudah didapatkan. Beberapa hal yang penting diperhatikan sebagai kriteria dalam pembuatan dan pengembangan alat peraga atau kit IPA sederhana di antaranya bahan mudah diperoleh (memanfaatkan limbah atau dibeli dengan harga relatif murah), mudah dirancang dan pembuatannya, mudah dalam perakitannya, dan mudah dioperasikan. Alat peraga juga dipergunakan untuk menunjukkan konsep IPA dengan lebih baik, meningkatkan motivasi siswa dalam kegiatan pembelajaran, akurasi pengukuran yang cukup dapat diandalkan, tidak berbahaya ketika digunakan, menarik, daya tahan alat cukup baik, inovatif, dan kreatif, serta bernilai pendidikan (Kemdikbud, 2011:8).

Berdasarkan beberapa pengertian mengenai alat peraga, dapat disimpulkan bahwa alat peraga merupakan benda konkret yang menjadi perantara materi pembelajaran

agar konsep yang diajarkan guru mudah dimengerti oleh siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, siswa akan terbiasa dalam mempergunakan alat peraga tersebut tanpa takut merusaknya jika alat peraga yang dibuat dari alat dan bahan yang sederhana dan sering siswa jumpai. Alat peraga perlu memiliki nilai pendidikan, peran guru dan peneliti menjadi penting untuk mengembangkan berbagai alat peraga Fisika untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran Fisika di sekolah. Jika jumlah alat peraga tersebut banyak dan dikemas dalam satu wadah hal ini lebih sering disebut dengan Kotak Instrumen Terpadu (KIT).

### **C. Lembar Kerja Siswa (LKS)**

Terdapat beberapa pengertian mengenai LKS, menurut Trianto (2009:222) LKS merupakan panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan dan pemecahan masalah. LKS berwujud lembaran berisi tugas-tugas siswa yang disesuaikan dengan KD dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Pengertian LKS menurut Depdiknas (2008:13), LKS adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Tugas yang diperintahkan dalam LKS harus jelas KD yang akan dicapai. Tugas-tugas yang diberikan dapat berupa tugas teoritis atau tugas praktis.

Kesimpulannya dapat dinyatakan bahwa LKS merupakan lembaran-lembaran tugas yang harus dikerjakan oleh siswa yang disesuaikan dengan KD, tujuan, dan materi pembelajaran. LKS pada pembelajaran Fisika sebaiknya merupakan tugas praktikum atau kerja laboratorium. Siswa secara berkelompok melakukan kegiatan praktikum disertai dengan LKS berisi tugas-tugas yang harus siswa selesaikan selama kegiatan praktikum. LKS dikembangkan mengikuti panduan

pengembangan bahan ajar yang dibuat oleh Depdiknas (2008), LKS yang dikembangkan terdiri dari judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan.

#### **D. Keterampilan Berpikir Kreatif**

Kreativitas merupakan suatu faktor yang sangat penting untuk aktivitas belajar dan kesuksesan masa depan siswa (Trnova, 2014). Kreativitas memungkinkan siswa berkreasi dan melatih keterampilan berpikir untuk mengatasi masalah. Saat siswa terbiasa untuk mengatasi masalah secara kreatif, diharapkan siswa akan mendapatkan kesuksesan ketika di masa depan siswa bertemu dengan suatu masalah dan berhasil menyelesaikannya.

Kreativitas membutuhkan perpaduan dari enam hal yang saling berkaitan yaitu kemampuan intelektual, pengetahuan, gaya berpikir, kepribadian, motivasi, dan lingkungan (Sternberg, 2006). Keenam hal ini berpengaruh terhadap kreativitas seseorang dan biasanya kemampuan masing-masing komponen setiap individu berbeda-beda. Kreativitas dapat tumbuh jika berada di lingkungan yang mendukung untuk berpikir kreatif. Seseorang yang memiliki pengetahuan tentang bagaimana cara untuk menjadi kreatif juga tentu dapat membuat orang lain menjadi kreatif. Guru perlu memperhatikan enam hal ini dan menentukan komponen mana yang dikembangkan untuk membuat siswa menjadi kreatif.

Keterampilan berpikir kreatif bukanlah suatu keterampilan spesial untuk orang-orang terpilih dan dilahirkan dengan memiliki kreativitas. Keterampilan berpikir

kreatif dapat dimiliki oleh setiap orang. Seorang anak yang tidak dapat membaca dan menulis bukan berarti tidak mampu membaca dan menulis, tetapi sebenarnya anak tersebut hanya belum pernah belajar bagaimana caranya membaca dan menulis. Hal ini juga berlaku pada kreativitas. Kreativitas merupakan keterampilan yang dapat dipelajari. Seseorang yang tidak kreatif, disebabkan karena orang tersebut belum belajar bagaimana cara menjadi orang kreatif (Robinson, 2011:1-4).

Keterampilan berpikir kreatif memiliki empat dimensi yaitu: *fluency* (kelancaran), *flexibility* (fleksibilitas), *originality* (orisinalitas), dan *elaboration* (elaborasi) (Simsek & Kiyici, 2010; Runco & Jaeger, 2012; Kuo, 2016). *Fluency* memiliki makna memunculkan banyak ide untuk memperoleh solusi, semakin banyak ide akan semakin besar peluang memunculkan ide yang bagus. *Flexibility* yaitu memunculkan ide yang berbeda atau pendekatan yang berbeda dan memandang masalah dari berbagai sudut pandang. *Originality* yaitu memunculkan ide yang baru atau ide yang tidak biasa. *Elaboration* yaitu memunculkan ide secara detail untuk mengembangkan proses untuk menghadapi masalah, atau keterampilan untuk menganalisa detail dan komponen ide secara menyeluruh (Klieger & Sherman, 2015).

Berdasarkan pemaparan yang dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa kreativitas merupakan suatu keterampilan. Keterampilan juga bermakna bahwa terampil atau tidaknya seseorang tergantung pada sering tidaknya keterampilan itu dilatih. Jika ingin menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa, guru perlu melakukan berbagai kegiatan yang melatih siswa agar menjadi kreatif. Guru di

sekolah memiliki peran seperti seorang pelatih untuk melatih siswa mengenai keterampilan berpikir kreatif.

Empat dimensi keterampilan berpikir kreatif yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* menjadi hal yang akan ditumbuhkan melalui kegiatan eksperimen menggunakan kit yang dikembangkan. Instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif siswa pada penelitian ini meliputi keempat aspek tersebut.

### **E. Kegiatan untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif**

Banyak peneliti yang telah meneliti tentang keterampilan berpikir kreatif. Cheng (2006) memberikan saran aktivitas pembelajaran untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif pada pembelajaran Fisika meliputi diskoveri, pemahaman, presentasi, dan integrasi pengetahuan sains. Penelitian yang dilakukan oleh Kind & Kind (2007), diketahui bahwa inkuiri terbuka merupakan hal yang fundamental dan banyak digunakan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran sains. Kegiatan penyelesaian masalah kreatif juga menjadi salah satu kegiatan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa (Park & Seung, 2008). Selain itu, kegiatan *problem based learning* atau pembelajaran berbasis masalah dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif (Saputra, dkk. 2014). Semua kegiatan pembelajaran tersebut, melibatkan siswa untuk melakukan kegiatan pada permasalahan dalam kehidupan nyata yang dapat dijumpai di kehidupan sehari-hari dan bukan hanya mengerjakan soal dengan mempelajarinya dari buku.

Suatu keterampilan jika dilatih dengan kegiatan yang tepat, tentu akan membuat keterampilan tersebut menjadi semakin baik. Keterampilan berbicara di depan umum misalnya, diperlukan latihan dengan berbagai kegiatan agar bisa menjadi orang yang pandai dalam berbicara. Begitu pula, keterampilan berpikir kreatif dapat dikembangkan dengan beberapa kegiatan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif.

Guru perlu kreatif dalam merencanakan aktivitas yang bertujuan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Guru dapat merencanakan kegiatan pembelajaran untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif sesuai dengan materi pembelajaran. Guru memiliki peran yang besar dalam perencanaan kegiatan pembelajaran dan perlu memahami kegiatan-kegiatan yang dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif. Terdapat beberapa contoh aktivitas yang dapat dilakukan oleh guru saat pembelajaran di kelas untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif yang tercantum pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Contoh Aktivitas Pembelajaran Fisika untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif

<b>Aktivitas pembelajaran</b>	<b>Contoh dalam pembelajaran Fisika</b>
Pertanyaan bebas	Apa yang anda ingin ketahui seputar fenomena batu yang tenggelam? Cobalah bertanya dengan pertanyaan sebanyak mungkin sebanyak-banyaknya (paling sedikit 50!)
Contoh jamak	Tuliskan contoh-contoh pesawat sederhana semampu anda. (dapat berjumlah seratus contoh)
Berbagai pertanyaan penelitian	Jika anda pergi ke sebuah planet baru, pertanyaan ilmiah apa yang ingin anda teliti?
<i>Mind-map</i> (peta pikiran)	Apa yang anda pikirkan ketika saya berkata “Energi”, gambarkan <i>mind-map</i> mengenai hal ini.

Sumber: diadaptasi dari Tiarto & Swasono (2015)

Tabel 2.1. Contoh Aktivitas Pembelajaran Fisika untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif (Lanjutan)

Aktivitas pembelajaran	Contoh dalam pembelajaran Fisika
Mendesain model	Buatlah sebuah representasi diagram baru untuk konsep “medan magnet”
Mendesain kembali barang yang sudah diketahui/standar Berpikir terbalik	Temukan metode alternatif untuk mengilustrasikan teori yang didemonstrasikan oleh eksperimen pemikiran dari Galileo. Bagaimana untuk meningkatkan energi yang hilang dalam mesin? Rancanglah sistem mesin yang anda pikir paling buruk.
<i>Creative problem - solving</i> (pemecahan masalah kreatif)	Banyak orang meninggal karena kebakaran. Bagaimana cara menyelamatkan orang-orang yang terjebak kebakaran? Gunakan model pemecahan masalah kreatif sederhana untuk menyelesaikan masalah ini
Menemukan masalah	Setelah disambungkan dengan resistor, jarum penunjuk pada multi-meter tidak bergerak. Tuliskan sepuluh alasan/penyebab yang mungkin yang menyebabkan hal ini terjadi.
<i>Open discovery</i> (diskoveri terbuka)	Temukanlah berbagai fenomena Fisika yang anda bisa temukan di toilet rumah anda
Membuat prediksi	Penemuan canggih apa yang akan kita miliki dalam komunikasi 100 tahun lagi?
Berbagai metode eksperimen	Kembangkan, minimal sepuluh metode untuk mengilustrasikan prinsip pengungkit dengan menggunakan barang sehari-hari
Seandainya/bagaimana jika	Seandainya jika tidak ada gravitasi, deskripsikan bagaimana yang akan terjadi di bumi? Berikan 10 kejadian yang mungkin terjadi
Menulis kreatif	Buatlah paragraf dengan diawali “saya adalah partikel udara dalam gelombang bunyi....”
Inkuiri terbuka	Ada dua jenis lampu. Buatlah desain tiga metode yang berbeda untuk menguji lampu mana yang lebih baik
Perbandingan metafora	Berikan 5 persamaan dan 5 perbedaan antara gaya dan cinta
Membuat analogi	Berikan saran tentang analogi untuk suhu internal, kalor dan suhu. Jelaskan jawaban anda.
Invensi – <i>brainstorming</i> (curah gagasan)	Buatlah desain tiga penemuan elektronik/barang yang berkaitan dengan listrik untuk menjadikan toilet anda lebih nyaman, cocok atau sangat berguna.

Sumber: diadaptasi dari Tiarto & Swasono (2015)

Berbagai kegiatan yang dicontohkan pada Tabel 2.1 dapat dikembangkan oleh guru Fisika dengan mengacu pada KI dan KD yang akan dicapai untuk membuat aktivitas pembelajaran Fisika di kelas menjadi menarik dan juga menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Kegiatan-kegiatan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa perlu disesuaikan dengan KD, materi yang akan diajarkan, fasilitas sekolah, dan karakteristik siswa.

Kegiatan pemecahan masalah kreatif dan membuat dugaan dipilih sebagai kegiatan dalam pembelajaran di kelas menggunakan kit yang dikembangkan. Kegiatan pembelajaran menggunakan kit dan LKS disesuaikan dengan pendekatan saintifik sesuai tuntutan kurikulum 2013. Kegiatan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa juga perlu didukung dengan lembar kerja yang sesuai dengan kegiatan menggunakan kit dan tujuan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

## **F. Penelitian yang Relevan**

Telah banyak peneliti yang mengembangkan alat peraga Fisika menggunakan alat dan bahan yang mudah didapatkan, di antaranya penelitian yang dilakukan oleh Swasono, dkk. (2013) mengenai alat peraga Fisika menggunakan barang-barang yang mudah didapatkan. Alat peraga yang dikembangkan terbuat dari komponen mainan anak-anak. Alat peraga ini digunakan untuk menjelaskan materi perubahan energi untuk siswa SMP yang meliputi perubahan energi kinetik menjadi energi listrik, energi listrik menjadi energi kinetik, energi listrik menjadi energi bunyi, energi listrik menjadi energi panas, dan energi matahari menjadi energi gerak. Sehingga siswa tidak hanya mendapatkan informasi dari buku dan

penjelasan guru saja, siswa dapat melihat peristiwa konversi energi secara langsung.

Turner & Parisi (2008) mengembangkan kit Fisika menggunakan alat dan bahan sederhana untuk penguatan konsep mahasiswa. Kit Fisika yang dikembangkan dapat digunakan pada pembelajaran di kampus dan mahasiswa dapat mengulang kembali kegiatan di luar kampus. Kit Fisika berisi alat untuk melakukan kegiatan praktikum pendulum sederhana, pembiasan cahaya, pemantulan cahaya, rangkaian listrik, konstanta pegas, fluida, dan kecepatan suara. Setiap kegiatan praktikum menuntut mahasiswa untuk melakukan pengukuran dan pengolahan data. Selain melakukan kegiatan praktikum, mahasiswa juga dituntut untuk membuat dan mengumpulkan laporan praktikum sebagai penilaian.

Pengembangan kit alat peraga rangkaian listrik DC yang dilakukan oleh Tiarso (2015) untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif dengan menggunakan alat dan bahan yang murah dan mudah didapatkan di toko elektronik. Kit rangkaian listrik DC yang dikembangkan didesain untuk membuat siswa merangkai rangkaian DC untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan guru dan mempermudah siswa untuk mengasosiasikan skema rangkaian dengan benda yang sebenarnya. Kit yang dikembangkan memungkinkan siswa untuk merangkai beberapa rangkaian seri dan paralel dengan beberapa bentuk rangkaian. Siswa diminta untuk menyelesaikan beberapa masalah berkaitan dengan rangkaian seri dan paralel yang dapat diselesaikan dengan berbagai cara, siswa dituntut untuk berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah tersebut dengan efektif.

Alat peraga tekanan yang dikembangkan oleh Diatri, dkk. (2014), terdiri dari alat peraga yang terbuat dari barang-barang bekas dan benda di lingkungan sekitar. Kit alat peraga yang dikembangkan dapat digunakan untuk enam percobaan, terdiri dari percobaan tekanan hidrostatik, percobaan alat peraga Hartl yang dimodifikasi, percobaan hukum Pascal, bejana berhubungan, percobaan terapung, melayang, dan tenggelam. Alat peraga beserta Lembar Kerja Siswa (LKS) panduan praktikum dinyatakan efektif untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Pramesty & Prabowo (2013) mengembangkan alat peraga kit fluida statis untuk pembelajaran Fisika SMA. Alat peraga kit fluida statis yang dikembangkan mampu membantu siswa memperoleh pengalaman belajar secara langsung melalui percobaan sehingga siswa mampu berpikir, bekerja, bersikap ilmiah, dan mendapatkan hasil belajar yang memenuhi KKM. Penggunaan media alat peraga yang dikembangkan sebanding dengan peningkatan hasil belajar siswa sehingga alat peraga kit fluida statis yang dikembangkan dapat memberikan respons positif terhadap ketuntasan hasil belajar siswa secara individu maupun secara klasikal.

Anshory, dkk. (2015) mengembangkan *science in box* fluida statis berupa kotak yang berisi alat dan bahan untuk melakukan praktikum IPA SMP untuk materi fluida statis yang disertai LKS. *Science in box* yang dikembangkan menggunakan alat dan bahan yang murah dan mudah didapatkan. *Science in box* juga dapat digunakan dalam kegiatan praktikum sebagai alat percobaan tekanan hidrostatik, hukum Archimedes, hukum Pascal, dan fenomena Kapilaritas. Produk pengembangan ini memiliki kelebihan di antaranya praktis, siswa dengan mudah dapat meniru alat sehingga dapat mengulang percobaan di rumah, dapat

memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk menjelaskan konsep fluida statis, dan peralatan tergolong murah.

Tiarto & Abdurrahman (2015) mengembangkan desain alat peraga fluida statis dengan barang-barang sederhana. Siswa memungkinkan untuk melakukan kegiatan pemecahan masalah yang sudah disiapkan menggunakan alat dan bahan yang disediakan. Tujuan dari alat peraga ini untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan membuat siswa untuk berpikir menyelesaikan masalah berkaitan dengan fluida dan mencobanya dengan menggunakan alat dan bahan yang ada. Siswa juga diperbolehkan menggunakan alat dan bahan yang ada di sekitar sekolah untuk menyelesaikan masalah dalam kegiatan praktikum. Siswa perlu untuk kreatif dalam menentukan solusi permasalahan yang harus diselesaikan menggunakan alat peraga.

Daftar kit fluida statis yang sudah ada beserta analisis kelebihan dan kelemahan kit ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kelebihan dan Kelemahan Kit Fluida Statis yang Telah Ada

No	Kit yang telah ada	Kelebihan	Kelemahan
1	Kit Hidrostatika dan Panas 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat berkualitas sesuai standar nasional.</li> <li>2. Dapat digunakan untuk melakukan delapan kegiatan praktikum hidrostatika.</li> <li>3. Terdapat panduan percobaan yang membantu guru dalam merencanakan kegiatan praktikum</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Harga kit mahal</li> <li>2. Siswa khawatir merusak alat dan bahan saat menggunakan kit.</li> </ol>
2	Take home physics experiment kit  <p>Sumber : Turner &amp; Parisi, (2008)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terbuat dari bahan sederhana.</li> <li>2. Kegiatan praktikum menggunakan alat sehari-hari untuk menguatkan konsep Fisika.</li> <li>3. Kit praktikum terdiri dari alat untuk melakukan beberapa konsep Fisika.</li> <li>4. Kegiatan eksperimen dapat dilakukan di luar jam pembelajaran.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kegiatan eksperimen membutuhkan beberapa alat dan bahan tambahan yang harus disediakan oleh siswa.</li> <li>2. Alat dalam kit tidak dihias, sehingga kurang menarik dalam tampilan.</li> </ol>

Tabel 2.2 Kelebihan dan Kelemahan Kit Fluida Statis yang Telah Ada (Lanjutan)

No	Kit yang telah ada	Kelebihan	Kelemahan
3	<p><i>Science in box</i> fluida statis</p>  <p>Sumber : Anshory, dkk. (2015)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terbuat dari bahan sederhana.</li> <li>2. Tersedia LKS yang langsung dapat digunakan tanpa harus dibuat ulang oleh guru.</li> <li>3. Jika ada alat kit yang rusak, mudah untuk mendapatkan penggantinya.</li> <li>4. Siswa dengan mudah dapat meniru alat sehingga dapat mengulang percobaan di rumah.</li> <li>5. Tampilan kit dan LKS menarik</li> <li>6. Memberikan pengalaman langsung (<i>hands-on</i>) kepada siswa untuk menjelaskan konsep fluida statis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beberapa alat kurang akurat dalam pengukuran.</li> </ol>

Perbedaan pada produk yang dikembangkan dalam penelitian ini (penulis) dengan penelitian yang telah ada yaitu kit beserta LKS ini dirancang untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Kit tidak direncanakan untuk melakukan pengukuran, tetapi direncanakan sebagai kegiatan *reinforcement* materi melalui kegiatan penyelesaian masalah. Siswa harus menyelesaikan beberapa permasalahan dengan menerapkan konsep-konsep fluida statis yang telah mereka pelajari secara berkelompok.

Keterampilan berpikir kreatif siswa dapat ditumbuhkan melalui kegiatan pemecahan masalah menggunakan kit. Siswa secara berkelompok berdiskusi untuk menentukan berbagai solusi menggunakan alat dan bahan yang disediakan. Siswa mencoba solusi yang menurut mereka paling efektif setelah berdiskusi untuk merumuskan solusi dan menerapkan konsep fluida statis yang telah mereka pelajari terhadap masalah pada LKS yang dikembangkan. Siswa tidak hanya menerapkan konsep selama melakukan kegiatan menggunakan kit, tetapi siswa juga perlu memberikan alasan terhadap cara penyelesaian masalah yang mereka gunakan.

### G. Materi Fluida Statis

Materi fluida statis untuk siswa SMA membahas mengenai pengertian tekanan, tekanan hidrostatis, hukum Pascal, tekanan atmosfer, hukum Archimedes, tegangan permukaan, dan kapilaritas (Surya, 2009:221-235).

Tekanan merupakan suatu besaran yang didefinisikan sebagai gaya yang bekerja tegak lurus suatu permukaan tiap satuan luas permukaan.

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan.

F = Gaya (N)

A = Luas permukaan benda (m<sup>2</sup>)

P = Tekanan pada benda (Pa)

Tekanan dinyatakan dalam N/m<sup>2</sup> yang dikenal dengan nama Pascal atau disingkat Pa. Perlu diperhatikan bahwa tekanan merupakan suatu besaran yang tidak mempunyai arah.

Fluida dapat memberi tekanan. Hal ini dapat dibuktikan dengan suatu percobaan sederhana dengan mengisi botol plastik dengan air hingga penuh kemudian melubangi botol. Air akan memancar keluar karena tekanan yang air berikan pada lubang. Contoh lainnya pada ban sepeda. Jika katup penutup ban sepeda dibuka, maka udara yang ada di dalam ban akan keluar.

Tekanan suatu zat cair (P) pada kedalaman h dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$P = P_0 - \rho g h \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan.

$P$  = tekanan pada kedalaman  $h$  (Pa)

$P_o$  = tekanan pada permukaan cairan (Pa)

$\rho$  = massa jenis fluida ( $\text{kg/m}^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi/jatuh bebas ( $10 \text{ m/s}^2$ )

$h$  = kedalaman (m)

Rumus  $P = P_o - \rho g h$  terlihat ketika  $P_o$  ditambah maka tekanan  $P$  di setiap titik dalam bejana bertambah dengan jumlah yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa tekanan zat cair diteruskan ke segala arah sama rata. Berdasarkan fakta ini, Pascal merumuskan hukumnya yang dikenal dengan Hukum Pascal, “Tekanan yang diberikan pada suatu fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah sama rata.” Hukum Pascal banyak dipakai dalam rem hidrolik, pompa hidrolik, dan dongkrak hidrolik.

Atmosfer merupakan lapisan udara yang menyelimuti bumi. Karena udara memiliki berat maka kita akan merasakan tekanan akibat berat udara. Berdasarkan pengukuran, diketahui bahwa tekanan atmosfer di permukaan air laut adalah  $1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  atau dikenal dengan 1 atm (1 atmosfer). Tekanan atmosfer memberikan gaya sekitar  $10^5$  Newton pada daerah seluas  $1 \text{ m}^2$ . Gaya ini sangat besar dan setara dengan berat benda 10 ton. Namun, sel-sel makhluk hidup mempunyai tekanan sebesar tekanan atmosfer sehingga tubuh makhluk hidup tidak remuk karena tekanan atmosfer.

Sebuah batu yang dicelupkan dalam air akan terasa lebih ringan. Batu terasa lebih ringan karena batu mendapat tekanan dari segala arah. Selisih gaya ke atas dan ke

bawah dinamakan dengan gaya angkat. Akibat gaya angkat inilah batu terasa lebih ringan ketika berada di dalam air.

$$\text{Berat dalam air} = \text{Berat di udara} - \text{Gaya angkat}$$

Archimedes berhasil mengukur gaya angkat ini. Perhitungan ini dinyatakan dalam suatu kalimat yang dikenal sebagai Hukum Archimedes, “Suatu benda yang dicelupkan dalam suatu fluida akan mengalami gaya ke atas yang sama dengan berat fluida yang dipindahkan.” Berdasarkan hukum Archimedes, besarnya gaya angkat ( $F_A$ ) yang diterima oleh benda saat dicelupkan dalam suatu fluida dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$F_A = V_t \rho g \quad \dots\dots\dots(3)$$

Tegangan permukaan ( $\gamma$ ) didefinisikan sebagai gaya tegang permukaan per satuan panjang kawat ( $l$ ). Persamaan tegangan permukaan untuk selaput sabun.

$$\gamma = \frac{F}{2l} \quad \dots\dots\dots(4)$$

Untuk selaput air atau zat cair lain yang mempunyai hanya satu permukaan, maka persamaannya menjadi sebagai berikut.

$$\gamma = \frac{F}{l} \quad \dots\dots\dots(5)$$

Persamaan ini menyatakan bahwa tegangan permukaan suatu cairan adalah gaya yang bekerja pada suatu garis pada permukaan cairan yang panjangnya 1 satuan dengan arah tegak lurus garis.

Kapilaritas merupakan suatu fenomena naik atau turunnya zat cair dalam suatu pipa sempit (pipa kapiler). Semakin kecil pipa semakin besar kenaikan atau penurunan zat cair. Gejala kapilaritas banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya yaitu naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor,

penghisapan air oleh tanaman, dan peristiwa penghisapan air oleh kertas hisap atau kain.

Viskositas merupakan gesekan dalam fluida. Besarnya viskositas menyatakan kekentalan fluida. Gesekan akan menghambat gerakan fluida. Energi kinetik yang hilang akibat gesekan ini diubah menjadi energi panas. Hal ini menyebabkan suatu fluida yang cukup kental ketika diaduk akan terasa hangat.

## **H. Kerangka Pikir**

Pembelajaran Fisika materi fluida statis di sekolah membutuhkan kit untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep. Kurangnya ketersediaan kit dan juga alat peraga di sekolah menjadi tantangan bagi guru atau peneliti untuk mengembangkan kit Fisika dengan menggunakan alat dan bahan sederhana yang mudah didapatkan. Pembelajaran Fisika perlu untuk menumbuhkan keterampilan berpikir siswa, salah satunya adalah keterampilan berpikir kreatif. Kegiatan pembelajaran Fisika melalui praktikum perlu melatih siswa menerapkan konsep yang telah mereka pelajari dan menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Hal ini bertujuan agar siswa menjadi kreatif dan siswa dapat membuat inovasi yang bermanfaat di masa depan.

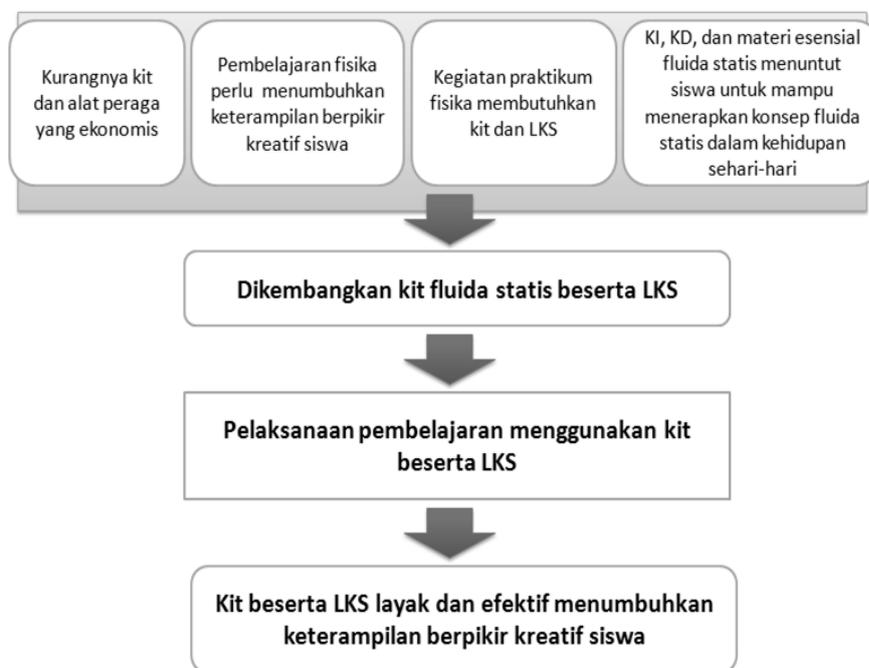
Studi pustaka telah dilakukan terhadap KI, KD, dan materi esensial fluida statis. Materi fluida statis untuk mata pelajaran Fisika SMA terdapat pada KD 3.7. (Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari) dan KD 4.7. (Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan) membutuhkan suatu kegiatan

untuk mencapai KD tersebut. Siswa perlu menerapkan konsep yang telah mereka pelajari melalui kegiatan eksperimen. Berdasarkan studi pustaka, diketahui bahwa diperlukan kit untuk kegiatan praktikum yang membantu siswa menerapkan hukum-hukum pada fluida statis dalam kehidupan sehari-hari dan membantu siswa untuk melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida.

Terdapat beberapa kegiatan yang dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa di antaranya kegiatan inkuiri terbuka, penyelesaian masalah secara kreatif, membuat prediksi, pertanyaan bebas, dll. Kegiatan-kegiatan untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif tentu perlu didukung dengan peralatan yang cukup agar siswa mampu melaksanakan kegiatan dengan baik. Kit yang dikembangkan memungkinkan siswa untuk memikirkan penyelesaian masalah dengan peralatan-peralatan yang disediakan dan siswa harus memberikan alasan pemilihan peralatan tersebut. Siswa juga diperbolehkan menggunakan peralatan lain yang ada di sekitar kelas untuk menyelesaikan masalah. Peralatan yang sederhana dan mudah untuk didapatkan akan memudahkan siswa saat siswa nantinya ingin melakukan kegiatan praktikum. Siswa juga akan berpikir kira-kira dengan menggunakan alat dan bahan lain apa yang bisa digunakan untuk melakukan percobaan Fisika yang lain.

Kit haruslah mudah digunakan dengan disertai panduan dan lembar kerja siswa. Kit jika tidak disertai LKS yang baik, tentu kegiatan praktikum menggunakan kit tidak dapat berjalan sesuai tujuan. LKS harus menarik dan mudah dipahami siswa agar dapat melaksanakan kegiatan menggunakan kit dengan baik. Bentuk kit juga harus menarik agar siswa tertarik untuk menggunakannya. Selain itu, kit yang

dikembangkan juga harus efektif untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif. Kerangka pikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

Penelitian ini menggunakan dua kelas, satu kelas sebagai kelas eksperimen dengan perlakuan kegiatan pembelajaran menggunakan kit yang dikembangkan dan satu kelas sebagai kelas kontrol dengan perlakuan berupa kegiatan pembelajaran menggunakan kit fluida statis yang telah ada (konvensional). Perlakuan menggunakan kit konvensional pada kelas kontrol dipilih sebagai pembandingan untuk melihat keefektifan dari kit fluida statis yang dikembangkan mengenai keterampilan berpikir kreatif. Perbedaan pada perlakuan kedua kelas ini terletak pada kit beserta LKS yang digunakan pada kegiatan pembelajaran. Sementara keterampilan berpikir kreatif siswa diukur menggunakan soal *pretest-posttest* yang sama untuk kedua kelas. Uji perbandingan rata-rata dilakukan setelah didapatkan data hasil *pretest-posttest*.

## I. Hipotesis Penelitian

Rumusan hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Hipotesis nol ( $H_0$ )

Tidak terdapat perbedaan signifikan atau *N-Gain* kelas yang menggunakan kit fluida statis beserta LKS yang dikembangkan tidak lebih tinggi dari kelas yang menggunakan kit fluida statis beserta LKS konvensional.

2. Hipotesis penelitian ( $H_1$ )

Terdapat perbedaan signifikan yang menunjukkan bahwa *N-Gain* kelas yang menggunakan kit fluida statis beserta LKS yang dikembangkan lebih tinggi dari kelas yang menggunakan kit fluida statis beserta LKS konvensional.

Hipotesis Statistik.

1.  $H_0 = \langle g_1 \rangle \leq \langle g_2 \rangle$

2.  $H_1 = \langle g_1 \rangle > \langle g_2 \rangle$

Keterangan.

$\langle g_1 \rangle$  = rata-rata *N-Gain* siswa kelas eksperimen

$\langle g_2 \rangle$  = rata-rata *N-Gain* siswa kelas kontrol

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan mengenai kit fluida statis beserta LKS untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian metode campuran atau *mixed method research*. Metode penelitian campuran merupakan prosedur untuk mengumpulkan, menganalisa, “mencampur” metode kuantitatif dan kualitatif dalam satu penelitian atau rangkaian penelitian untuk mengetahui masalah penelitian. Asumsi dasar yang digunakan yaitu dengan menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif akan menghasilkan pemahaman lebih terhadap permasalahan dan pertanyaan penelitian dibandingkan menggunakan metode kualitatif saja atau metode kuantitatif saja (Creswell, 2012:535).

Desain penelitian yang digunakan yaitu *embedded experimental design* atau desain eksperimen terintegrasi. Tujuan dari desain ini adalah mengumpulkan data kuantitatif dan kualitatif secara simultan. Data kuantitatif dan data kualitatif saling mendukung dan menguatkan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Desain ini dapat digunakan juga ketika data kualitatif dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan penelitian sekunder pada penelitian kuantitatif. Peneliti juga dapat menggabungkan kegiatan penelitian kuantitatif dengan

kualitatif seperti pengujian yang disertai dengan studi kasus (Creswell & Clark, 2011:90-95).

Desain penelitian ini secara garis besar dilakukan dalam tiga bagian yaitu studi awal, pelaksanaan, dan interpretasi. Desain ini dipilih karena pada penelitian ini dilakukan pengambilan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dan data kuantitatif dipadukan dalam penelitian. Data kualitatif mendukung data kuantitatif, begitu pula sebaliknya. Interpretasi data kualitatif dan data kuantitatif pada penelitian ini dapat menjawab pertanyaan penelitian.

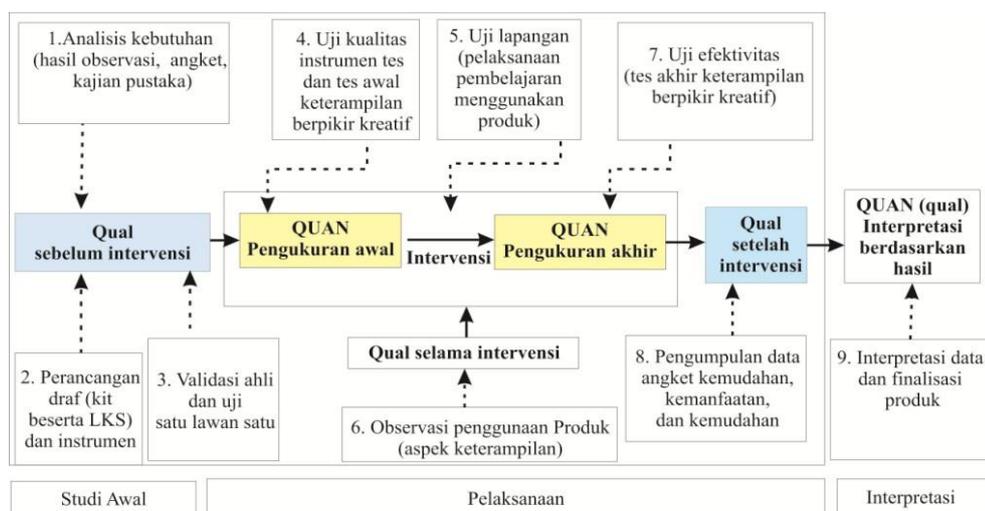
## **B. Subjek Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016 pada SMA YP Unila Bandar Lampung. Peneliti memilih sekolah tersebut didasarkan pada hasil observasi pada tahap studi pendahuluan. Objek penelitian ini adalah kit fluida statis beserta LKS untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Sedangkan subjek dalam penelitian ini adalah para ahli yang menguji kevalidan kit dan LKS yang terdiri dari dua orang dosen, dan siswa pada tahap uji lapangan. Uji lapangan dilakukan dengan populasi seluruh siswa kelas X IPA. Sampel pada penelitian ini yaitu siswa kelas X IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas X IPA 2 sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan *cluster random sampling*. Siswa kelas eksperimen melakukan kegiatan praktikum untuk menilai tingkat kemenarikan, kemanfaatan, dan kemudahan, serta menguji efektivitas produk yang dikembangkan.

### C. Prosedur Pengembangan

Penelitian pengembangan ini menggunakan prosedur pengembangan yang diadaptasi dari desain eksperimen terintegrasi oleh Creswell & Clark (2011:90-95). Produk akhir yang dihasilkan berupa kit fluida statis beserta LKS. Prosedur pengembangan dalam penelitian ini meliputi: (1) analisis kebutuhan, (2) perancangan draf dan instrumen, (3) validasi ahli dan uji satu lawan satu, (4) uji kualitas instrumen soal dan tes awal, (5) uji lapangan, (6) observasi pelaksanaan, (7) uji efektivitas, (8) pengumpulan data kualitas produk, (9) interpretasi data dan finalisasi produk.

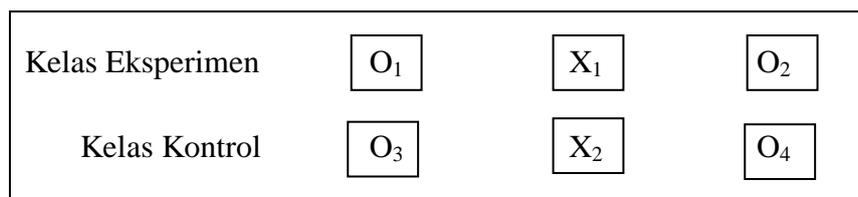
Tahap pertama dilakukan dengan analisis kebutuhan melalui observasi pada SMA YP Unila Bandar Lampung, angket siswa, dan kajian pustaka. Tahap kedua dilakukan dengan perancangan desain produk, pembuatan kit, LKS, instrumen uji kemudahan, kemenarikan, kemanfaatan, dan instrumen penilaian.



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian yang diadaptasi dari Creswell & Clark (2011:92-93)

Tahap ketiga dilakukan dengan uji validasi ahli dan uji satu lawan satu terhadap produk yang dikembangkan sebagai dasar untuk melakukan revisi terhadap produk yang dikembangkan. Tahap keempat dilakukan dengan uji validitas dan reliabilitas terhadap instrumen penilaian uji lapangan serta tes awal. Tahap kelima dilakukan uji lapangan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tahap keenam dilakukan dengan observasi penggunaan produk melalui mengamati perilaku siswa dari sisi aspek psikomotor. Kemudian tahap ke tujuh pengumpulan data kuantitatif tes akhir. Tahap kedelapan pengumpulan data kualitatif hasil angket uji kemudahan, kemenarikan, dan kemanfaatan. Tahap kesembilan dari desain penelitian ini berupa interpretasi data penilaian kognitif untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif termasuk analisis pengujian hipotesis, aspek keterampilan, interpretasi data kualitatif hasil angket respon siswa, dan finalisasi produk.

Pelaksanaan pengumpulan data kuantitatif dalam penelitian ini melalui kuasi eksperimen menggunakan desain *non equivalent pretest-posttest control group design*. Desain ini digunakan untuk melihat perbandingan kemajuan siswa setelah pembelajaran dengan sebelum pembelajaran antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Desain pelaksanaan pengujian efektivitas produk yang dikembangkan memiliki pola sebagai berikut:



Gambar 3.2. Desain Pelaksanaan Penelitian.

Simbol  $X_1$  adalah perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan produk yang dikembangkan. Simbol  $X_2$  adalah perlakuan pada kelas kontrol dengan menggunakan kit fluida statis dan LKS yang telah ada, Simbol  $O_1$  adalah tes awal kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen dan  $O_2$  merupakan tes akhir kemampuan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen. Simbol  $O_3$  adalah tes awal kemampuan berpikir kreatif siswa kelas kontrol dan  $O_4$  merupakan tes akhir kemampuan berpikir kreatif siswa kelas kontrol.

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Data dalam penelitian pengembangan ini diperoleh melalui instrumen angket dan tes. Instrumen angket digunakan untuk analisis kebutuhan siswa, dan digunakan dalam mengumpulkan data tentang kelayakan produk berdasarkan kesesuaian desain dan materi pada produk yang telah dikembangkan.

Instrumen angket juga digunakan untuk mengumpulkan data tingkat kemenarikan, kemudahan dan kemanfaatan produk. Instrumen tes berupa soal esai digunakan untuk menguji keefektifan produk. Instrumen tes dirancang dengan indikator yang diadaptasi dari indikator keterampilan berpikir kreatif Klieger & Sherman (2015). Indikator keterampilan berpikir kreatif pada instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 3.1. Selain itu, digunakan lembar observasi aspek psikomotor untuk mengamati proses pembelajaran dan menilai aspek psikomotor saat siswa melakukan praktikum menggunakan kit.

Pengumpulan data kuantitatif pada pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui pengumpulan data sebelum proses pembelajaran dengan

melaksanakan tes awal keterampilan berpikir kreatif siswa. Tes akhir dilakukan pada akhir proses pembelajaran menggunakan kit beserta LKS.

Pengolahan data dilakukan menggunakan *software SPSS*.

Tabel 3.1 Indikator Berpikir Kreatif pada Instrumen Tes

<b>Dimensi Keterampilan berpikir kreatif</b>	<b>Indikator</b>	<b>Indikator soal</b>
Kelancaran	Membuat berbagai jawaban sebagai solusi terhadap permasalahan yang diberikan	Siswa mampu menuliskan 10 peristiwa dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan fluida statis
		Siswa mampu menuliskan contoh 5 benda terapung dan 5 benda tenggelam jika dimasukkan ke dalam air
Fleksibilitas	Membuat berbagai tipe solusi dari berbagai sudut pandang terhadap permasalahan yang diberikan	Disajikan gambar tiga larutan, siswa mampu menuliskan dua cara untuk menentukan massa jenis larutan yang lebih besar dibandingkan larutan lainnya
		Disajikan gambar dan permasalahan, siswa mampu memberikan beberapa solusi ukuran luas permukaan tabung hidrolik yang cocok
		Disajikan gambar es berisi besi yang terapung di dalam gelas berisi air, Siswa dapat memprediksi ketinggian air saat es berisi besi yang terapung mencair
Orisinalitas	Membuat ide baru dari sudut pandang berbeda yang siswa belum pernah dipikirkan sebelumnya	Disajikan suatu permasalahan, siswa dapat menyelesaikan permasalahan sesuai dengan ide
		Disajikan suatu permasalahan, Siswa dapat membuat ide untuk membuat plastisin mengapung di air
Elaborasi	Menganalisa komponen ide secara detail	Disajikan data dan gambar, siswa dapat menentukan pasangan data massa jenis dengan kondisinya ketika dimasukan ke dalam air
		Disajikan suatu permasalahan, siswa dapat menentukan kondisi suatu minuman kaleng yang diketahui kandungan gulanya ketika dimasukan ke dalam air
		Siswa mampu menentukan tekanan yang lebih besar dan alasan penyebab tekanan yang lebih besar

Sumber: Klieger & Sherman (2015)

## E. Teknik Analisis Data

Data hasil analisis kebutuhan yang diperoleh dari guru dan siswa digunakan untuk menyusun latar belakang dan mengetahui tingkat kebutuhan mengenai produk yang dikembangkan. Data kesesuaian desain dan materi pembelajaran pada produk melalui uji ahli/validasi ahli produk. Data tingkat keefektifan produk diperoleh melalui tes pada tahap uji coba lapangan. Data kemampuan aspek psikomotor saat siswa melakukan kegiatan praktikum menggunakan kit dan LKS yang dikembangkan diperoleh melalui lembar observasi. Data respon siswa terhadap produk meliputi kemenarikan, kemudahan penggunaan, dan kemanfaatan produk diperoleh melalui uji lapangan pada kelas eksperimen. Daftar data dan instrumen pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Data dan Instrumen pada Penelitian

<b>Data yang Diperlukan</b>	<b>Instrumen Penelitian</b>	<b>Sumber Data</b>	<b>Jenis Data</b>
Permasalahan mengenai kit dan LKS	Analisis dokumen	Buku dan Jurnal	Kualitatif
Identifikasi kebutuhan kit	Angket analisis kebutuhan	Guru dan Siswa	Kualitatif
Kelayakan kit dan LKS	Angket validasi ahli dan uji satu lawan satu	Dosen (validasi ahli) & siswa (uji satu lawan satu)	Kualitatif
Reliabilitas instrumen Tes	Analisis statistik	Data hasil uji coba soal	Kuantitatif
Efektivitas produk	Tes	Siswa	Kuantitatif
Kemampuan aspek psikomotor	Lembar observasi	Siswa	Kualitatif
Respon terhadap produk (kemenarikan, kemudahan, & kemanfaatan)	Angket respon pengguna	Siswa dan Guru	Kualitatif

Analisis data berdasarkan instrumen uji ahli dan uji lapangan dilakukan untuk menilai sesuai atau tidaknya produk yang dihasilkan. Instrumen penilaian uji validasi ahli diberikan kepada ahli desain dan ahli materi, memiliki pilihan dua pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan. Data kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk diperoleh dari siswa sebagai pengguna pada tahap uji lapangan. Angket respon kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan siswa memiliki empat pilihan jawaban beserta skor yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Skor Penilaian Uji Coba Lapangan terhadap Pilihan Jawaban

<b>Pilihan Jawaban Angket Kemenarikan</b>	<b>Pilihan Jawaban Angket Kemudahan</b>	<b>Pilihan Jawaban Angket Kemanfaatan</b>	<b>Skor</b>
Sangat menarik	Sangat Mempermudah	Sangat bermanfaat	4
Menarik	Mempermudah	Bermanfaat	3
Kurang menarik	Kurang mempermudah	Kurang bermanfaat	2
Tidak menarik	Tidak mempermudah	Tidak bermanfaat	1

Sumber : Sugiyono (2009:135)

Skor penilaian total setiap aspek (kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan) dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{skor penilaian} = \frac{\text{jumlah skor pada instrumen}}{\text{jumlah nilai skor tertinggi}} \times 4 \dots\dots\dots (6)$$

Hasil dari skor penilaian tersebut, kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah subjek sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas produk yang dikembangkan berdasarkan pendapat pengguna. Hasil nilai konversi ini diperoleh dengan melakukan analisis

secara deskriptif terhadap skor penilaian yang diperoleh dengan menentukan Rentang Skala terlebih dahulu. Menurut Simamora (2008: 130-131) Rentang Skala dapat dicari dengan rumus sebagai berikut.

$$RS = \frac{m-n}{b} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan.

RS= Rentang Skala

m = angka tertinggi dalam pengukuran

n = angka terendah dalam pengukuran

b = banyaknya kelas yang dibentuk.

Perhitungan Rentang Skala telah dilakukan dan diperoleh Rentang Skala sebesar 0,75. Berdasarkan perhitungan Rentang Skala, kemudian dibuatlah nilai konversi skor penilaian total setiap aspek menjadi pernyataan kualitas seperti tercantum pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Kualitas

<b>Skor</b>	<b>Kategori Kemenarikan</b>	<b>Kategori Kemudahan</b>	<b>Kategori Kemanfaatan</b>
3,25 <X≤ 4,00	Sangat menarik	Sangat mempermudah	Sangat bermanfaat
2,50 <X≤ 3,25	Menarik	Mempermudah	Bermanfaat
1,75 <X≤ 2,50	Kurang menarik	Kurang mempermudah	Kurang bermanfaat
1,00 <X≤ 1,75	Tidak menarik	Tidak mempermudah	Tidak bermanfaat

Sumber: Simamora (2008: 130-131)

Produk pengembangan dinyatakan layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran jika terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *posttest*

kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan hasil *posttest* kelas kontrol dan terdapat peningkatan antara *pretest* dengan *posttest* atau *N-gain* lebih besar dibanding kelas kontrol. Menurut Mudrikah (2016) besarnya peningkatan dihitung dengan rumus *N-gain* ternormalisasi sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \text{Average normalized gain} = \frac{\text{Posttest} - \text{Pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{Pretest}} \quad (8)$$

Hasil perhitungan *N-gain* diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi seperti pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Klasifikasi *N-gain*

Rata-rata <i>N-gain</i>	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,30$	Rendah

Sumber : Mudrikah (2016)

Sedangkan untuk data hasil keterampilan berpikir kreatif, data diperoleh dari instrumen tes. Untuk menganalisis keterampilan berpikir kreatif siswa digunakan skor *pretest* dan *posttest* berupa soal esai. Instrumen tes diuji kualitasnya menggunakan uji sebagai berikut.

#### 1. Uji Validitas

Instrumen tes diuji untuk mengukur validitasnya sebelum diujicobakan.

Validitas tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi.

Validitas isi adalah validitas yang dilihat dari segi isi tes itu sendiri

sebagai alat pengukur tes atau sebagai alat pengukur keterampilan berpikir kreatif siswa.

Validitas isi dari suatu tes dapat diketahui dengan cara membandingkan antara soal dengan indikator soal yang telah ditentukan dan apakah indikator soal sudah terwakili secara nyata dalam tes tersebut atau belum. Oleh karena itu, instrumen tes dalam penelitian ini akan dikonsultasikan dengan guru mata pelajaran Fisika yang berpengalaman dalam pembuatan butir soal.

## 2. Uji Reliabilitas

Perhitungan reliabilitas dilakukan terhadap soal tes *pretest-posttest*.

Reliabilitas sebuah instrumen tes menunjukkan tingkat keandalan dari instrumen tersebut jika dilakukan beberapa pengukuran akan menghasilkan skor yang mirip. Perhitungan reliabilitas instrumen tes didasarkan pada pendapat Sudijono (2011 : 208) yang menyatakan bahwa untuk menghitung reliabilitas instrumen tes dapat digunakan rumus sebagai berikut.

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum Si^2}{Si^2} \right) \dots \dots \dots (9)$$

Keterangan.

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas tes

$n$  = Banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

$\sum Si^2$  = Jumlah varians skor dari tiap butir item

$Si^2$  = Varian total

### 3. Uji Prasyarat

#### a. Uji Normalitas

Data diuji untuk mengetahui apakah data penelitian merupakan data berdistribusi normal atau tidak, menggunakan *software* SPSS dengan uji statistik *Kolmogrov-Smirnov* dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut.

- 1) Nilai signifikansi atau nilai probabilitas  $\leq 0,05$  maka distribusinya adalah tidak normal.
- 2) Nilai signifikansi atau nilai probabilitas  $> 0,05$  maka distribusinya adalah normal (Somantri & Muhidin, 2006: 162).

#### b. Uji Homogenitas

Data diuji apakah memiliki varian yang sama atau berasal dari populasi yang homogen. Data diuji menggunakan *software* SPSS dengan uji *Levene-Test* dengan kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut.

- 1) Nilai signifikansi atau nilai probabilitas  $\leq 0,05$  maka data tidak homogen.
- 2) Nilai signifikansi atau nilai probabilitas  $> 0,05$  maka data homogen (Somantri & Muhidin, 2006: 162).

### 4. Uji Hipotesis

Uji statistik parametrik dengan uji t untuk dua sampel bebas (*independent sample t test*) dilakukan jika data diketahui berdistribusi normal. Uji ini dilakukan untuk membandingkan dua sampel yang berbeda dan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dari dua kelompok sampel yang tidak berhubungan. Apabila data tidak

berdistribusi normal maka digunakan uji *Mann Whitney U test*. Uji *Mann Whitney U test* ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dari dua kelompok sampel yang tidak berhubungan pada data tidak berdistribusi normal (non parametrik). Nilai *N-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol dihitung berdasarkan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Perbandingan nilai *N-gain* kelas eksperimen dengan kelas kontrol dilakukan setelah perhitungan nilai *N-gain*.

Kriteria pengujian pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi atau nilai probabilitas (*P-value*) sebagai berikut.

- a. Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima atau  $H_1$  ditolak.
- b. Jika nilai signifikansi atau nilai probabilitas  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak atau  $H_1$  diterima. (Somantri & Muhidin, 2006: 162).

Adapun hipotesis yang diuji sebagai berikut.

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan signifikan atau *N-Gain* kelas yang menggunakan kit fluida statis dan LKS yang dikembangkan tidak lebih tinggi dari kelas yang menggunakan kit fluida statis dan LKS konvensional.

$H_1$  : Terdapat perbedaan signifikan yang menunjukkan bahwa *N-Gain* kelas yang menggunakan kit fluida statis dan LKS yang dikembangkan lebih tinggi dari kelas yang menggunakan kit fluida statis dan LKS konvensional.

## F. Desain Rancangan LKS

Produk LKS yang dikembangkan merupakan bagian dari Kit Fluida Statis untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa. LKS yang dikembangkan dirancang untuk melakukan kegiatan praktikun dengan komponen-komponen sebagai berikut.

### 1. Mengamati

Rubrik ini berisi beberapa fenomena berupa gambar dan penjelasan yang berkaitan dengan kegiatan dalam LKS. Fenomena yang ditampilkan bertujuan untuk memberikan pengetahuan awal dan memancing siswa untuk bertanya.

### 2. Menanya

Bagian ini berisi kolom untuk menuliskan beberapa pertanyaan berdasarkan apa yang telah siswa amati pada rubrik sebelumnya. Selain menuliskan pertanyaan, siswa juga perlu menjawab beberapa pertanyaan seputar fenomena yang ditampilkan.

### 3. Mencoba

Rubrik ini berisi panduan mengenai alat dan bahan yang diperlukan, langkah kegiatan, dan permasalahan yang harus siswa selesaikan secara berkelompok. Siswa juga harus menuliskan hasil diskusi mengenai penyelesaian masalah sebelum siswa mencoba ide yang kalian rencanakan.

### 4. Mengasosiasi

Rubrik ini berisi beberapa pertanyaan yang perlu diskusikan oleh siswa bersama kelompoknya untuk mencapai tujuan kegiatan. Pertanyaan dalam rubrik ini bertujuan untuk melatih siswa dalam menerapkan konsep fluida statis berkaitan dengan kegiatan praktikum.

## 5. Kesimpulan

Rubrik ini berisi kolom untuk menuliskan kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan oleh siswa. Siswa berdiskusi bersama anggota kelompoknya untuk merumuskan kesimpulan dari kegiatan yang dilakukan.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Simpulan dari penelitian ini dapat dikemukakan sebagai berikut.

1. Dihasilkan kit fluida statis beserta LKS dengan karakteristik yaitu kit terbuat dari bahan sederhana, mudah digunakan, dan LKS dengan karakteristik yang memuat sintaks *scientific approach* dengan kegiatan untuk menumbuhkan keterampilan *fluency, flexibility, originality, dan elaboration*.
2. Kit fluida statis beserta LKS sangat menarik, memudahkan, dan sangat bermanfaat menurut siswa berdasarkan uji lapangan dengan skor kemenarikan 3,31, kemudahan 3,00, dan kemanfaatan 3,54.
3. Kit fluida statis beserta LKS dinyatakan efektif untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif siswa berdasarkan perbandingan nilai *N-Gain* kelas eksperimen (0,46) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (0,22) dan sesuai dengan data yang diperoleh saat uji lapangan siswa merasa bertambah rasa ingin tahu, serta tumbuh ide-ide baru setelah melakukan praktikum menggunakan kit dan LKS.

## **B. Saran**

Saran dari penelitian pengembangan ini sebagai berikut.

1. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai Kit dan LKS untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kreatif dalam lingkup lebih luas dengan mencoba kepada siswa di beberapa sekolah.
2. Kegiatan praktikum menggunakan kit dan LKS fluida statis membutuhkan air dalam jumlah yang memadai dan perlu disiapkan sejumlah kain lap agar tidak mengganggu kegiatan pembelajaran saat terjadi air yang tumpah di meja atau lantai.
3. Guru atau peneliti dapat meminta bantuan laboran untuk memberikan bimbingan terhadap kelompok yang kesulitan, agar memudahkan dalam melakukan penilaian psikomotor dan observasi penggunaan kit dan LKS yang dikembangkan.
4. Siswa dapat melakukan berbagai eksperimen fisika di luar pembelajaran sekolah menggunakan alat dan bahan yang murah dan mudah didapatkan agar siswa dapat lebih memahami materi dan meningkatkan motivasi siswa untuk berkreasi melalui eksperimen fisika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anshory, M., Abdurrahman, & Suana, W. 2015. Pengembangan *Science In Box* Fluida Statis Untuk Pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol 3 (4): 93-104.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Cheng, V. M. Y. 2006. A Comprehensive Curriculum Framework for Infusing Creativity Learning into Physics Knowledge Learning. *College Physics*, vol 18 (3): 15-19.
- Creswell, J. W. 2012. *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research (4<sup>th</sup> ed.)*. Boston, MA: Pearson Education.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. Plano. 2011. *Designing and conducting mixed methods research (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas
- Diatri, F. I., Abdurrahman, & Rosidin, U. 2014. Pengembangan Alat Peraga IPA Berbasis Teknologi Murah Materi Tekanan di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol 2 (6): 91-103.
- Holzner, S. 2006. *Physics for Dummies*. Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing, Inc.
- Kemdikbud. 2014a. *Lampiran Permendikbud No. 59 Tahun 2014*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kemdikbud. 2014b. *Statistik Persekolahan SMA 2013/2014*. Jakarta: PDSP Kemdikbud.
- Kemdikbud. 2011. *Panduan Pembuatan Alat Peraga Fisika untuk SMA*. Jakarta: PSMA Kemdikbud.

- Klieger, A., & Sherman, G. 2015. Physics textbooks: do they promote or inhibit students' creative thinking. *Physics Education*, vol 50 (3): 305-309.
- Kind, P. M., & Kind, V. 2007. Creativity in Science Education: Perspectives and Challenges for Developing School Science. *Studies in Science Education*, vol 43 (1): 1-37.
- Kuo, Ping-Hong. 2016. Effects of Synchronous Web Based Instruction on Students' Thinking Styles and Creativity. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, vol 12 (3): 609-619.
- Mudrikah, A. 2016. Problem-Based Learning Associated by Action-Process-Object-Schema (APOS) Theory to Enhance Students' High Order Mathematical Thinking Ability. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, vol 2 (1): 125- 135.
- Myers, R. L. 2006. *The Basic of Physics*. Westport, Connecticut (USA): Greenwood Press.
- Park, S., & Seung, E. 2008. Creativity in Science Classroom. *The Science Teacher*, vol 75 (6): 45-48.
- Pramesty, R. I., & Prabowo. 2013. Pengembangan Alat Peraga Kit Fluida Statis sebagai Media Pembelajaran pada Sub Materi Fluida Statis di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Mojosari, Mojokerto. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, vol 02 (03): 70-74.
- Rahayu, E., Susanto, H., & Yulianti, D. 2011. Pembelajaran Sains dengan Pendekatan Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, vol 7 (2): 33-37.
- Robinson, K. 2011. *Out of Our Minds: Learning to be Creative (revised edition)*. UK: Capstone Publishing.
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. 2012. The Standard Definition of Creativity. *Creativity Research Journal*, vol 24(1): 92-96. DOI: 10.1080/10400419.2012.650092
- Saputra, O., Nurjannah, & Mansyur, J. 2014. Pengaruh Problem-Based Learning Menggunakan Praktikum Alat Sederhana Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Negeri 7 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, vol 2 (2): 36-42.
- Simak, E. Y. F. 2012. Pengaruh Model *Quantum Teaching* Terhadap Pemahaman Konsep IP A dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA*, vol 2 (1): 1-11.

- Simamora, B. 2008. *Panduan Riset Perilaku Konsumen*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Simsek, C. L., & Kiyici, F. C. 2010. How much do science and technology lesson student studying books support creative thinking? *Procedia Social and Behaviour. Science*, vol 2 : 2105–2114. [DOI:10.1016/j.sbspro.2010.03.289]
- Somantri, A., & Muhidin, S. A. 2006. *Aplikasi Statistika dalam Penelitian*. Bandung : CV Pustaka Setia.
- Sternberg, R. J. 2006. The nature of creativity. *Creativity Research Journal*, vol 18 (1): 87-98. DOI: 10.1207/s15326934crj1801\_10.
- Sudijono, A. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. 2013. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & Menyenangkan*. Yogyakarta: Penerbit Universitas Sanata Dharma.
- Surya, Y. 2009. *Mekanika dan Fluida Buku 2*.Tangerang: PT Kandel.
- Swasono, F., Suyatna, A., & Sesunan, F. 2013. Pengembangan Alat Konversi Energi sebagai Alat Peraga Materi Perubahan Energi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, vol 1 (4): 99-111.
- Tawil, M., & Liliyasi. 2013. *Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Makasar: Badan Penerbit UNM.
- Tiarto, E. H. 2015. Designing Direct Current Electric Circuit for Foster Creative Thinking. *Integrated Sci-Tech : The Interdisciplinary Research Approach Volume 1*. Bandarlampung: UPT. Perpustakaan Universitas Lampung.
- Tiarto, E. H., & Abdurrahman. 2015. Design of Mr.Fluid Instructional Media for Fostering Students' Creative Thinking. *Proceeding International Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education: Improving Quality of Mathematics, Science and Computer Science Education Through Research*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Tiarto, E. H., & Swasono, F. 2015. Mendesain Kegiatan Eksperimen Fisika untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa: Sebuah Studi Literatur. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA 2015 : pendidikan kreatif untuk memasuki kompetisi global*. Bandarlampung : FKIP Unila.

- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Surabaya: Kencana Prenada Media Group.
- Trnova, E. 2014. IBSE and Creativity Development. *Science Education International*, vol 25 (1): 8-18.
- Turner, J., & Parisi, A. 2008. A Take-Home Physics Experiment Kit for On-Campus and Off-Campus Students. *Teaching Science*, vol 54 (2): 20-23.
- Wattimena, H., Suhandi, S. A., & Setiawan, A. 2014. Pengembangan Perangkat Perkuliahan Eksperimen Fisika untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa Calon Guru dalam Mendesain Kegiatan Praktikum Fisika di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, vol 10 (2): 128-139. [DOI: 10.15294/jpfi.v10i2.3349]
- Widiyatmoko, A., & Pamelasari, S. D. 2012. Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Mengembangkan Alat Peraga IPA dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, vol 1 (1): 51-56.
- Yunianta, T. N. H., Rochmad, & Rusilowati, A. 2012. Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Implementasi *Project-Based Learning* Dengan *Peer And Self-Assessment* Untuk Materi Segiempat Kelas VII SMPN RSBI 1 Juwana di Kabupaten Pati. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Yennita, Sukmawati, M., & Zulirfan. 2012. Hambatan Pelaksanaan Praktikum Ipa Fisika yang Dihadapi Guru SMP Negeri di Kota Pekanbaru. *Jurnal Pendidikan*, vol 03 (01): 1-12.
- Young, H. D., & Freedman, R. A. 2008. *Sears and Zemansky's University Physics: with Modern Physics*. San Francisco: Pearson Education.