

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN FERA (*FOCUS, EXPLORE, REFLECT AND APPLY*) DENGAN PENDEKATAN SAVIR DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna  
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)  
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

**Oleh**

**Ardya Pramesti Regita Putri**  
**NPM : 1511090171**

**Jurusan : Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**  
**RADEN INTAN LAMPUNG**  
**1440 H / 2019 M**

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN FERA (*FOCUS, EXPLORE, REFLECT AND APPLY*) DENGAN PENDEKATAN SAVIR DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna  
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)  
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika



**Dosen Pembimbing I : Sri Latifah, M. Sc.  
Dosen Pembimbing II : Rahma Diani, M. Pd.**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
1440 H / 2019 M**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran FERA (*Focus, Explore, Reflect and Apply*) dengan pendekatan SAVIR dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis peserta didik kelas X SMAN 1 Punduh Pedada. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperimental* dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMAN 1 Punduh Pedada. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu, sehingga didapat kelas X MIA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIA 2 sebagai kelas kontrol. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar observasi untuk mengukur keterampilan proses sains dan soal tes pilihan ganda beralasan untuk mengukur kemampuan berfikir kritis peserta didik.

Data *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dihitung dan dianalisis untuk melihat hasil uji *n-gain*, normalitas, homogenitas, hipotesis dan *effect size* nya. Hasil uji *n-gain* menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis peserta didik kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas, data sampel penelitian dinyatakan terdistribusi normal dan homogen. Kemudian dilakukan Uji hipotesis menggunakan uji MANOVA (*Multivariate of variance*). Didapat hasil nilai sig 0,000 yang berarti sig < 0,05 sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Saat dilakukan uji efektivitas diperoleh hasil 0,92 dan 0,87 termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis peserta didik.

**Kata Kunci:** Model FERA dengan pendekatan SAVIR, Keterampilan Proses Sains, Kemampuan Berfikir Kritis



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN**  
**LAMPUNG FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

**Alamat: Jl. Letkol Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721)783260**

**PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN FERA (FOCUS, EXPLORE, REFLECT AND APPLY) DENGAN PENDEKATAN SAVIR DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA**

**Nama : Ardy Pramesti Regita Putri**

**NPM : 1511090171**

**Jurusan : Pendidikan Fisika**

**Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

**Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**

**Pembimbing I**

**Sri Latifah, M.Sc**

**NIP. 197903212011012003**

**Pembimbing II**

**Rahma Diani, M. Pd**

**NIP. 198904172015032008**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Pendidikan Fisika**

**Dr. Yuberti, M.Pd**

**NIP. 19770920 200604 2 011**



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul: **EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN FERA (FOCUS, EXPLORE, REFLECT AND APPLY) DENGAN PENDEKATAN SAVIR DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN FISIKA**, disusun oleh: **ARDYA PRAMESTI REGITA PUTRI, NPM: 1511090171**, Jurusan: **Pendidikan Fisika**. Telah diujikan dalam sidang munaqasyah pada hari/tanggal: **Kamis / 27 Juni 2019 Pukul: 10.00 – 12.00 WIB** di Ruang Seminar Pendidikan Fisika.

**TIM PENGUJI**

**Ketua** : **Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.** (.....)  
**Sekretaris** : **Sodikin, M.Pd.** (.....)  
**Penguji Utama** : **Dr. Yuberti, M.Pd.** (.....)  
**Penguji Pendamping I** : **Sri Latifah, M.Sc.** (.....)  
**Penguji Pendamping II** : **Rahma Diani, M.Pd.** (.....)

Mengetahui,  
**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

**Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M. Pd**  
**NIP. 19560810 198703 1 001**

## MOTTO

إِنْ أَحْسَنْتُمْ أَحْسَنْتُمْ لِأَنْفُسِكُمْ وَإِنْ أَسَأْتُمْ فَلَهَا فَإِذَا جَاءَ وَعْدُ الْآخِرَةِ لَيْسُ ُورًا  
وَجُوهَكُمْ وَلِيَدْخُلُوا الْمَسْجِدَ كَمَا دَخَلُوهُ أَوَّلَ مَرَّةٍ وَلِيُتَبِّرُوا مَا عَلَوْا تَتْبِيرًا ٧

Artinya : “Jika kamu berbuat baik (berarti) kamu berbuat baik untuk dirimu sendiri. Dan jika kamu berbuat jahat, maka (kerugian kejahatan) itu untuk dirimu sendiri”. (QS. Al-Isra’ : 7)



## PERSEMBAHAN

Karya ini ku persembahkan untuk orang yang berjasa dalam hidupku yang telah memberikan arti kehidupan bagiku:

1. Kedua orang tua ku tercinta Bapak Drs. Pauzi dan Ibu Siti Hawa, S. Pd dengan pengorbanan yang sangat luar biasa, tiada henti-hentinya mendoakan, mengasihi, mensupport, menyayangiku dan yang menjadi kekuatanku dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Kakak dan adik-adik ku tersayang (Silvia Indrawati Widita, Adillah Mutiara Pazha dan Muhammad Rafi Rahmatullah Pazha).
3. Keluarga besarku Alhamdulillah karya ini kupersembahkan untuk kalian yang senantiasa tidak pernah lelah memberikan motivasi dan dukungan kepadaku.



## RIWAYAT HIDUP

Ardy Pramesti Regita Putri lahir di Bandar Lampung, Provinsi Lampung pada tanggal 20 Mei 1997. Peneliti merupakan putri kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Drs. Pauzi dan Ibu Siti Hawa, S. Pd.

Saat ini peneliti adalah salah satu mahasiswi UIN (Universitas Islam Negeri) Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Fisika yang masuk pada Tahun 2015. Pendidikan formal peneliti dimulai dari bersekolah di SD Negeri 2 Labuhan Ratu Bandar Lampung, lulus pada tahun 2009. Kemudian melanjutkannya di SMP Negeri 8 Bandar Lampung, lulus pada tahun 2012. Peneliti kemudian melanjutkan pendidikannya di SMA Negeri 13 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2015. Selama di SMA peneliti mengikuti ekstrakurikuler rohani islam (rohis), KIR (Karya Ilmiah Remaja) dan english club. Serta peneliti akan menyelesaikan Stara Satu (S1) dengan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dari UIN (Universitas Islam Negeri) Raden Intan Lampung pada tahun 2019.

Selama berkuliah peneliti bergabung dan aktif dalam Himpunan Mahasiswa Jurusan yaitu Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI) UIN Raden Intan Lampung. Peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Branti Raya Lampung Selatan, selama 30 hari. Serta peneliti melakukan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) kurang lebih 40 hari, peneliti PPL di Sekolah SMA Negeri 5 Bandar Lampung. Selama mengikuti KKN dan PPL peneliti mendapatkan banyak ilmu dna pengalaman yang sangat berharga.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan syukur hanya milik Allah SWT karena atas pertolongan, Rahmad dan Karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN (Universitas Islam Negeri) Raden Intan Lampung. Sholawat beserta salam kita sanjungkan kepada Rasulullah, keluarga dan para sahabat, beserta orang-orang yang istiqomah mengikuti sunnahnya hingga akhir zaman. Judul yang penulis ajukan adalah “Efektivitas Model Pembelajaran FERA (*Focus, Explore, Reflect And Apply*) Dengan Pendekatan SAVIR Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik”. Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang selalu siap membantu dan memajukan Fakultas Tarbiyah
2. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd selaku Ketua Program S1 Pendidikan Fisika-Tarbiyah Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang selalu memberikan motivasi dan semangat bimbingan selama penulisan skripsi sehingga penulisan skripsi ini berjalan lancar
3. Ibu Sri Latifah M.Sc selaku Sekertaris Jurusan Pendidikan Fisika dan juga pembimbing I yang selalu bijaksana memberikan bimbingan, nasehat serta waktunya selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Ibu Rahma Diani, M. Pd selaku pembimbing II sekaligus dosen jurusan Pendidikan Fisika yang telah mencurahkan perhatian, waktu, selalu memberikan bimbingan, arahan, kesabaran, do'a dan kepercayaan yang sangat berarti bagi penulis.
5. Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah membekali penulisan dengan berbagai ilmu selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi.
6. Staf Tata Usaha UIN Raden Intan Lampung yang telah banyak membantu penulisan selama mengikuti perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
7. Orang tua, Adik, Kakak dan Keluarga besar atas jasa-jasanya, kesabaran dan do'a, serta tidak pernah lelah dalam mendidik dan memberikan cinta yang tulus dan ikhlas kepada penulis semenjak kecil.

8. Sahabat seperjuanganku Gita Alisia, Dilla Puspitasari, Della Farina, Yosita, Ariska, Oktaria Tamara, Nova Sari, Dimas Saputra, Annilah, Annisa Nurfajriyah, Annisa Rosalia, Areka dan Refi Safitri yang selama ini menyemangatiku, mendengarkan keluhanku dan selalu membantuku.
9. Rekan-rekan satu angkatan Jurusan Fisika 2015 terutama teman teman kelas Fisika C yang sangat membantu dan memotivasi dari awal perkuliahan hingga semester akhir ini.
10. Seluruh teman KKN Desa Branti (Annisa, Diosi, Ade, Artati, Dica, Ame, Dora, Tyas, Roban, Rizki, Faqih, Wahyu dan Billy) yang sudah memberikan pengalaman berharga dan menyenangkan selama KKN.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Kesempurnaan adalah harap, penulis hanya dapat berusaha semaksimal mungkin untuk membuat skripsi ini sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis memohon maaf atas segala kekurangan dalam skripsi ini dan semoga hasil karya kecil ini bermanfaat bagi kita semua. Amin yaa Robbal'alamin.



Bandar Lampung, Juni 2019

**Ardya Pramesti Regita Putri**  
**NPM.1511090171**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang .....	01
B. Identifikasi Masalah .....	09
C. Batasan Masalah .....	10
D. Rumusan Masalah .....	11
E. Tujuan Penelitian .....	11
F. Manfaat Penelitian .....	12

### **BAB II LANDASAN TEORI**

A. Deskripsi Kontekstual .....	14
1. Hakikat Pembelajaran Fisika .....	14
2. Memahami Istilah Pembelajaran .....	16
a. Model Pembelajaran .....	16
b. Pendekatan Pembelajaran .....	17
c. Strategi Pembelajaran .....	17
d. Metode Pembelajaran .....	18
e. Teknik Pembelajaran .....	18
3. Model Pembelajaran FERA .....	19
a. Pengertian Model Pembelajaran FERA .....	19
b. Langkah Langkah Model Pembelajaran FERA .....	20
c. Keunggulan Dan Kelemahan Model Pembelajaran FERA .....	21
4. Pendekatan Pembelajaran SAVIR .....	22
a. Pengertian Pembelajaran SAVIR .....	22
b. Karakteristik Pembelajaran SAVIR .....	23
5. Hubungan Model FERA Dengan Pendekatan SAVIR .....	26
6. Keterampilan Proses Sains .....	26
a. Definisi Keterampilan Proses Sains .....	26
b. Jenis Keterampilan Proses Sains .....	27
c. Indikator Keterampilan Proses Sains .....	29

7. Kemampuan Berfikir Kritis .....	30
8. Materi Pembelajaran Momentum Dan Impuls .....	33
B. Hasil Penelitian Yang Relevan .....	48
C. Kerangka Teoritik .....	51
D. Hipotesis Penelitian .....	52
1. Hipotesis Penelitian .....	52
2. Hipotesis Statistik .....	52

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	54
B. Metode Penelitian .....	54
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel .....	56
1. Populasi .....	56
2. Sampel .....	56
3. Teknik Pengambilan Sampel .....	57
D. Rancangan Perlakuan .....	57
E. Variabel Penelitian .....	59
F. Teknik Pengumpulan Data .....	59
1. Observasi .....	59
2. Tes .....	60
G. Instrumen Penelitian .....	61
1. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains .....	61
2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran .....	61
3. Soal Berfikir Kritis .....	62
H. Uji Coba Instrumen Penelitian .....	62
1. Uji Validitas .....	63
2. Uji Tingkat Kesukaran .....	65
3. Uji Daya Pembeda .....	66
4. Uji Reliabilitas .....	68
5. Uji Fungsi Pengecoh .....	70
I. Teknik Analisis Data .....	70
1. Teknik Analisis Keterampilan Proses Sains .....	71
2. Teknik Analisis Kemampuan Berfikir Kritis .....	72
3. Teknik Analisis Keterlaksanaan Model Pembelajaran .....	72
4. Uji Data Hasil Penelitian .....	72
a. Uji <i>N - Gain</i> .....	73
b. Uji Normalitas .....	73
c. Uji Homogenitas .....	74
d. Uji Hipotesis .....	74
e. Uji Efektivitas .....	78

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Deskripsi Data Hasil Penelitian .....	80
1. Data Variabel Y (Keterampilan Proses Sains) .....	80
2. Data Variabel Y (Kemampuan Berfikir Kritis) .....	81
3. Data Variabel X (Keterlaksanaan Model Pembelajaran) .....	82

B. Analisis Data Hasil Penelitian.....	83
1. Uji <i>N-Gain</i> .....	83
2. Uji Prasyarat Analisis Data .....	84
3. Uji Hipotesis.....	85
4. Uji <i>Effect Size</i> .....	86
C. Pembahasan Data Hasil Penelitian.....	87
1. Pembahasan Model Pembelajaran FERA Dengan Pendekatan SAVIR Terhadap Keterampilan Proses Sains.....	87
2. Pembahasan Model Pembelajaran FERA Dengan Pendekatan SAVIR Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis .....	91
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	97
B. Saran.....	97

**DAFTAR PUSTAKA**  
**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Tes Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik.....	05
2. Rincian Kegiatan Dalam Model Pembelajaran FERA.....	18
3. Indikator Keterampilan Proses Sains .....	25
4. Indikator Kemampuan Berfikir Kritis .....	29
5. Rancangan Perlakuan .....	54
6. Interpretasi Korelasi $r_{xy}$ .....	61
7. Interpretasi Indeks Korelasi .....	61
8. Skala Kriteria Reliabilitas .....	62
9. Skala Kriteria Tingkat Kesukaran.....	63
10. Skala Kriteria Daya Pembeda .....	64
11. Skala Kriteria KPS .....	65
12. Skala Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran.....	66
13. Klasifikasi Nilai Gain.....	67
14. Ketentuan <i>Kolmogrov-Smirnov</i> .....	68
15. Klasifikasi Uji Homogenitas .....	68
16. Ketentuan Uji Hipotesis .....	70
17. Kriteria <i>Effect Size</i> .....	71
18. Nilai Keterampilan Proses Sains Peserta Didik .....	81
19. Nilai 10 Indikator Keterampilan Proses Sains .....	81
20. Rata-Rata Pre-Test Dan Post-Test Kemampuan Berfikir Kritis .....	82
21. Skor Kemampuan Berfikir Kritis Tiap Indikator .....	83
22. Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran .....	83
23. Hasil Uji <i>N-Gain</i> Keterampilan Proses Sains .....	84
24. Hasil Uji <i>N-Gain</i> Kemampuan Berfikir Kritis .....	84
25. Uji Normalitas KPS Dan KBK .....	85
26. Uji Homogenitas KPS Dan KBK .....	86
27. Uji Hipotesis KPS Dan KBK .....	87
28. Uji <i>Effect Size</i> KPS.....	89
29. Uji <i>Effect Size</i> KBK .....	89

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Contoh Gaya Impuls.....	31
2. Grafik Hubungan F-t .....	32
3. Representasi Gaya Yang Bekerja Pada Benda .....	34
4. Hukum Kekekalan Momentum .....	37
5. Contoh Aplikasi Hukum Kekekalan Momentum.....	39
6. Sistem Roket Sebagai Aplikasi Hukum Kekekalan Momentum.....	40
7. Skema Tumbukan Lenting Sempurna .....	42
8. Skema Tumbukan Lenting Sebagian.....	43
9. Skema Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali .....	45
10. Hubungan Antara Variabel Bebas Dan Terikat.....	48
11. Desain Penelitian <i>Nonequivalent Control Group Design</i> .....	52



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus .....	105
2. RPP Kelas Eksperimen .....	110
3. RPP Kelas Kontrol .....	131
4. Kisi Kisi Keterampilan Proses Sains.....	145
5. Rubrik Penskoran Keterampilan Proses Sains .....	146
7. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains .....	149
8. LKPD .....	152
9. Kisi Kisi Soal Berfikir Kritis.....	169
10. Soal Uji Coba Berfikir Kritis .....	171
11. Kunci Jawaban Berfikir Kritis .....	179
12. Soal Pre-Test dan Post Test Berfikir Kritis.....	191
13. Rubrik Penskoran Berfikir Kritis .....	196
14. Kisi-Kisi Instrumen Oservasi Model Pembelajaran.....	206
15. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran .....	207
16. Nilai Uji Coba Kemampuan Berfikir Kritis .....	210
17. Uji Validitas .....	211
18. Uji Tingkat Kesukaran .....	212
19. Uji Daya Beda .....	213
20. Uji Reliabilitas .....	214
21. Uji Fungsi Pengecoh .....	215
22. <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> KPS Kelas Eksperimen .....	216
23. <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> KPS Kelas Kontrol .....	217
24. <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> KBK Kelas Eksperimen .....	218
25. <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> KBK Kelas Kontrol .....	219
26. Uji <i>N-Gain</i> .....	220
27. Uji Normalitas, Homogenitas dan Hipotesis.....	222
28. Uji <i>Effect Size</i> .....	223
29. Dokumentasi .....	224
30. Cek Turnitin BAB I.....	226
31. Cek Turnitin BAB IV .....	229
32. Surat Penelitian .....	232
33. Surat Balasan Penelitian.....	233



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Belajar merupakan aktivitas yang selalu dilakukan oleh manusia sepanjang hidupnya. Manusia harus terus belajar agar mereka bisa mendapatkan perubahan didalam dirinya. Belajar itu ditunjukkan dengan adanya perubahan tingkah laku. Seseorang yang mengalami perubahan sikap, pengetahuan dan kemampuan kearah yang lebih baik menandakan bahwa ia telah belajar.<sup>1</sup> Dengan belajar manusia dapat mengubah sesuatu menjadi lebih baik dari pada sebelumnya.<sup>2</sup> Sehingga kehidupannya akan jauh lebih baik lagi dan hal ini juga yang dapat membedakan manusia dengan makhluk lainnya.<sup>3</sup>

Usaha yang dilakukan oleh setiap individu yang terjadi pada saat proses belajar disebut proses pembelajaran. Proses pembelajaran bisa dilakukan kapan pun dan dimana pun seperti di lingkungan rumah, masyarakat ataupun sekolah.<sup>4</sup> Dengan melakukan proses pembelajaran disekolah, peserta didik bisa mendapatkan ilmu, pengetahuan, dan ide ide baru yang dapat membantu

---

<sup>1</sup> Hidayah Ananto and Yuberti, 'Pengaruh Model Pembelajaran POE Terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1.1 (2018).

<sup>2</sup> Naomi Dias, Laksita Dewi, and Zuhdan Kun Prasetyo, 'Pengembangan Instrumen Penilaian IPA Untuk Memetakan Critical Thinking Dan Practical Skill Peserta Didik SMP', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2.2 (2016), h. 214.

<sup>3</sup> Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan (Sebuah Tinjauan Filosofis)* (Yogyakarta: SUKA-Press, 2014). h.1.

<sup>4</sup> Rahma Diani, Yuberti, and Shella Syafitri, 'Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X MAN 1 Pesisir Barat', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5.2 (2016). h. 266.

meningkatkan pemahaman mereka.<sup>5</sup> Selama proses pembelajaran yang lebih dipentingkan adalah proses belajarnya dari pada hasilnya.<sup>6</sup> Mata pelajaran yang diterima peserta didik disekolah ada begitu banyak salah satunya yaitu fisika.

Fisika merupakan pelajaran yang berisikan fakta, konsep, teori, prinsip dan hukum hukum.<sup>7</sup> Fisika termasuk salah satu cabang dari ilmu pengetahuan alam, berarti fisika juga harus berdasarkan dari temuan ilmiah yang terjadi disekitar.<sup>8</sup> Dalam proses pembelajarannya fisika harus mengikuti hakikat dari belajar ipa yang terdiri dari tiga komponen, yaitu sikap, proses dan produk ilmiah.<sup>9</sup> Ketika mempelajari fisika peserta didik tidak dapat langsung mempelajari produknya, tetapi mereka perlu dilibatkan untuk memecahkan masalah atau melakukan eksperimen untuk menghasilkan produk tersebut.<sup>10</sup>

Pelajaran fisika bukan merupakan pelajaran hafalan tetapi pelajaran yang menuntun pemahaman dan pengaplikasian konsep dari peserta didik, karena itu peserta didik akan lebih mudah memahami fisika apabila dapat mempraktekkan

---

<sup>5</sup> Johari Marjan, I.B. Putu Arnyana, and I.G.A. Nyoman Setiawan, 'Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Sainifik Terhadap Hasil Belajar Biologi Dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA. Mu Allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat', *Jurnal Pendidikan IPA*, 4.1 (2014), h. 2.

<sup>6</sup> Chairul Anwar, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontenporer* (Yogyakarta: IRCiSod, 2017), h. 13.

<sup>7</sup> Hardiyanto, Susilawati, and A. Harjono, 'Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Ekspositori Dengan Ketrampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1.4 (2015), h. 249.

<sup>8</sup> Indri Sari Utami and others, 'Pengembangan STEM-A ( Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation ) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 6.1 (2017), h. 67.

<sup>9</sup> Dina Rahmi Darman and others, 'Pembelajaran SAVIR ( Somatic, Auditory, Visual, Intellectual Dan Repetition) Dalam Mempertahankan Retensi Siswa Pokok Bahasan Asas Black Dan Pemuain', *GRAVITY*, 2.1 (2016), h. 73.

<sup>10</sup> Nelfi Erlinda, 'Penerapan Metode Pembelajaran Inkuiri Disertai Handout: Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMAN 1 Batang Anai Padang Pariaman', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5.2 (2016), h. 223.

sendiri materi yang dipelajarinya.<sup>11</sup> Peserta didik perlu melakukan serangkaian proses atau kegiatan agar dapat membangun pengetahuan dalam diri mereka sendiri, sehingga dapat melatih ketrampilan prosesnya. Ketrampilan proses merupakan rangkaian kegiatan untuk mencari dan mengolah hasil penemuan sehingga peserta didik bisa mendapatkan pengetahuan baru.<sup>12</sup>

Proses dalam melakukan kegiatan kegiatan yang berkaitan dengan sains disebut keterampilan proses sains (*science process skills*).<sup>13</sup> Keterampilan ini merupakan kemampuan mendasar yang harus dimiliki peserta didik agar dapat digunakan saat melakukan kegiatan ilmiah, sehingga mereka dapat memahami, mengembangkan serta menemukan ilmu pengetahuan.<sup>14</sup> Keterampilan proses sains (KPS) sangat penting dimiliki peserta didik karena belajaran fisika itu tidak hanya sekedar mengetahui konsep tetapi juga mengarah pada proses penemuan. Melatih dan mengembangkan Keterampilan Proses Sains bagi peserta didik akan sangat berguna, karena tidak hanya dapat digunakan didalam kegiatan pembelajaran tetapi juga dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.<sup>15</sup>

---

<sup>11</sup> Siva Nur Ismaya, Subiki, and Alex Harijanto, 'Penerapan Model Pembelajaran Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, And Transferring (REACT) Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4.2 (2015), h. 122.

<sup>12</sup> Mega Yati Lestari and Nirva Diana, 'Ketrampilan Proses Sains ( KPS ) Pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar I', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1.1 (2018), h. 50.

<sup>13</sup> Zulaeha, I Wayan Darmadi, and Komang Werdhiana, 'Pengaruh Model Pembelajaran Predict , Observe And Explain Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Balaesang', *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 2.2, 2015, h. 2.

<sup>14</sup> Happy Komikesari, 'Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achivement Division', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1.1 (2016), h. 16.

<sup>15</sup> Mega Yati Lestari and Nirva Diana, 'Ketrampilan Proses Sains ( KPS )....', h. 50 .

Peserta didik dapat melatih keterampilan ini salah satunya dengan cara, peserta didik melakukan kegiatan observasi ataupun melakukan kegiatan ilmiah seperti praktikum. Kegiatan praktikum selain dapat melatih keterampilan proses sains juga diyakini dapat membantu meningkatkan kemampuan berfikir kritis peserta didik.<sup>16</sup> Berfikir kritis merupakan kemampuan yang dapat membantu seseorang untuk mengerti, memahami, merumuskan dan menyelesaikan permasalahannya.<sup>17</sup> Menurut Ennis berfikir kritis merupakan suatu proses penggunaan kemampuan berfikir rasional yang bertujuan untuk mengambil keputusan tentang apa yang diyakini atau apa yang akan dilakukan.<sup>18</sup>

Berfikir kritis adalah kemampuan untuk menganalisis kemudian menyimpulkannya secara sistematis dan dengan menggunakan alasan yang logis.<sup>19</sup> Peserta didik yang memiliki kemampuan berfikir kritis dapat mencerna pendapat orang lain berdasarkan kebenaran ilmiah dan pengetahuan yang dimilikinya sehingga tanpa ragu dapat memutuskan pendapat mana yang benar.<sup>20</sup> Kemampuan berfikir kritis dapat mempengaruhi kecerdasan peserta didik<sup>21</sup> mereka akan mampu membuat , merumuskan, mengidentifikasi, menafsirkan dan

<sup>16</sup> Widya Wati and Novianti, 'Pengembangan Rubrik Asesmen Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran IPA SMP', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5.1 (2016).

<sup>17</sup> Muhammad Aqil Rusli, Prabowo, and Wahono Widodo, 'Pembelajaran Fisika Melalui Pemrosesan Top Down Berbasis Scaffolding Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis', *Sainsmat*, III.1 (2014).

<sup>18</sup> Rifaatul Mahmuzah, 'Peningkatan Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Problem Posing', *Jurnal Peluang*, 4.1 (2015).

<sup>19</sup> Rahma Diani, Antomi Saregar, and A. Ifana, 'Perbandingan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7.2 (2016).

<sup>20</sup> Ika Rahmawati, Arif Hidayat, and Sri Rahayu, 'Analisis Keterampilan Berfikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya Dan Penerapannya', *Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 1 (2016).

<sup>21</sup> Sri Latifah, 'Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Time Token Berbantuan Puzzel Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 4.1 (2015).

merencanakan cara mengatasi permasalahannya sendiri, karena itu kemampuan berfikir kritis merupakan kemampuan yang seharusnya dimiliki oleh peserta didik.<sup>22</sup> Berdasarkan hal tersebut peneliti kemudian melakukan pra penelitian di sekolah untuk menguji kemampuan berfikir kritis peserta didik.

Tabel 1  
Hasil Tes Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik

Kelas	Nilai Rata - Rata	Keterangan
X MIA 1	56,36	Rendah
X MIA 2	54,88	Rendah

Tabel diatas menunjukkan nilai rata rata tes kemampuan berfikir kritis dari 30 peserta didik di kelas X MIA 1 nilai nya sebesar 56,36 masuk kedalam kategori rendah dan untuk kelas X MIA 2 dari 30 peserta nilai rata ratanya adalah 54,88 masuk kedalam kategori rendah. Hal ini menunjukkan kemampuan berfikir kritis peserta didik masih rendah dan masih banyak pesert didik yang belum mampu berfikir kritis. Dari hasil observasi yang dilakukan selama kegiatan pembelajaran, keterlibatan peserta didik didalam kelas masih kurang. Kurang aktifnya peserta didik disebabkan karena selama proses pembelajaran, pendidik masih mendominasi sebagai sumber informasi (*teacher center*). Peserta didik cenderung pasif dan hanya langsung menerima pengetahuan yang diberikan oleh pendidik tanpa terlibat aktif untuk mendapatkan ataupun mengolah sendiri pengetahuan tersebut.

---

<sup>22</sup> A N Afrida, Sugiarto, and E Soedjoko, 'Keefektifan Guided Discovery Berbantuan Smart Sticker Terhadap Rasa Ingin Tahu Dan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas VII', *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4.2 (2015).

Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik, sebenarnya selama proses pembelajaran pendidik sudah mencoba menerapkan model pembelajaran *Discovery*, namun ternyata penerapannya masih kurang efektif. Pendidik cenderung masih mengajar dengan cara konvensional sehingga belum dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis peserta didik. Peserta didik masih jarang melakukan observasi ataupun eksperimen untuk menemukan dan membuktikan sendiri pengetahuannya padahal, kegiatan ini lah yang bisa membantu/mendorong peserta didik untuk mengembangkan keterampilan prosesnya.

Selama proses pembelajaran pendidik juga hanya sekedar menyampaikan konsep saja dan menilai sebatas hasil belajarnya saja. Pendidik tidak pernah mengasah kemampuan berfikir peserta didik. Peserta didik tidak dibimbing untuk menghubungkan konsep yang telah mereka terima ke hal lain yang masih berkaitan dengan konsep tersebut. Mereka juga tidak menerapkan konsep yang mereka dapatkan kedalam kehidupan sehari hari. Padahal hal hal itu dapat membantu meningkatkan kemampuan berfikir kritis mereka.

Saat melaksanakan pra penelitian selain melakukan observasi dan mewawancarai pendidik, peneliti juga melakukan penyebaran angket kepada peserta didik. Dari hasil angket tersebut diketahui kalau peserta didik lebih menyukai pelajaran fisika apabila pelajarannya bisa mereka praktikkan secara langsung. Dengan begitu kegiatan belajar mengajarnya tidak membosankan serta lebih menyenangkan. Selain itu mereka juga akan lebih memahami konsep fisika jika pembelajarannya bisa dihubungkan dengan kehidupan sehari hari.

Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan model pembelajaran yang dapat membuat peserta didik lebih aktif, agar kegiatan belajar menjadi lebih berpusat pada peserta didik (*student center*). Dimana mereka diposisikan sebagai pusat perhatian utama, sedangkan guru hanya berperan sebagai fasilitator. Model pembelajaran dimana peserta didik yang mencari dan membuktikan sendiri pengetahuannya sehingga dapat membantu meningkatkan keterampilan proses dan kemampuan berfikir peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang bisa digunakan yaitu model pembelajaran FERA.<sup>23</sup>

Model pembelajaran FERA adalah model pembelajaran empat tahap yang terdiri dari *focus, explore, reflect and apply*.<sup>24</sup> Model pembelajaran ini termasuk model pembelajaran konstruktivisme. Pembelajaran konstruktivisme adalah pembelajaran yang dapat membantu peserta didik membangun sendiri pengetahuannya, dengan cara melakukan sejumlah kegiatan ataupun eksperimen yang dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta didik.<sup>25</sup> Dengan menggunakan model pembelajaran FERA selain dapat menemukan sendiri pengetahuannya, peserta didik juga dapat menerapkan pengetahuan yang telah didapatkan kedalam kehidupan sehari hari sehingga dapat lebih memahami apa yang telah mereka pelajari.

---

<sup>23</sup> Deni Moh Budiman, Surya Gumilar, and Rahmat Rizal, 'Focus , Explore , Reflect and Apply ( FERA ) Learning Model: Developing Science Process Skills for Pre-Service Science Teachers', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 3.2 (2018).

<sup>24</sup> Ibid

<sup>25</sup> S Sirajuddin, Haris Rosdianto, and Emi Sulistri, 'Penerapan Model REACT Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Arus Listrik', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 4.1 (2018).

Selain model pembelajaran, pemilihan pendekatan pembelajaran juga harus diperhatikan oleh pendidik.<sup>26</sup> Hal ini disebabkan karena peserta didik itu mempunyai gaya belajar (*learning style*) berbeda beda yaitu visual, auditory dan kinestetik.<sup>27</sup> Adanya perbedaan gaya belajar pada diri setiap peserta didik, membuat perlu digunakannya pendekatan pembelajaran yang dapat mendukung dan mengefektifkan perbedaan gaya belajar mereka. Pendekatan yang bisa digunakan salah satunya yaitu SAVIR.

Pendekatan SAVIR merupakan perpaduan dari pembelajaran SAVI dan AIR.<sup>28</sup> Pembelajaran SAVI (*Somatic, Auditory, Visual and Intellectual*) adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan tiga gaya belajar disertai dengan aktivitas *Intellectual*.<sup>29</sup> Sedangkan pembelajaran AIR adalah pendekatan pembelajaran yang terdiri dari *auditory, intellectual dan repetition*. Pada pembelajaran AIR terdapat unsur penting lain yang tidak terdapat didalam pembelajaran SAVI yaitu *repetition*. *Repetition* bermakna pengulangan, saat kegiatan belajar mengajar kegiatan ini bisa dilakukan dengan mengerjakan soal dan tugas.<sup>30</sup>

---

<sup>26</sup> Yuberti, 'Suatu Pendekatan Pembelajaran; Quantum Teaching', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 1.2 (2014).

<sup>27</sup> Asih Widi and Eka Sulistyowati, *Metodologi Pembelajaran IPA* ( Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 111.

<sup>28</sup> Deni Moh Budiman, Surya Gumilar, and Rahmat Rizal, 'Focus , Explore , Reflect and Apply ( FERA )....', h. 75.

<sup>29</sup> Muniroh, Arif Maftukhin, and Sriyono, 'Efektivitas Model Pembelajaran Somatic Auditory Visual Intellectual ( Savi ) Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Mirit Tahun Pelajaran 2014 / 2015', *Radiasi*, 7.1 (2015).

<sup>30</sup> S. Linuwih and N. O. E. Sukwati, 'Efektivitas Model Pembelajaran Auditory, Intellectually, Repetition (AIR) Terhadap Pemahaman Siswa Pada Konsep Energi Dalam', *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10.2 (2014).



Untuk itu agar kemampuan peserta didik dapat menjadi lebih baik lagi, maka pendidik dan peserta didik harus berusaha untuk mengubahnya sebagaimana dijelaskan dalam ayat Al-Qur'an bahwasanya Allah SWT akan merubah keadaan seseorang jika mereka berusaha mengubah keadaan pada diri mereka sendiri yang dijelaskan dalam QS. Ar-Ra'd ayat 11, yaitu

لَهُ مُعَقِّبَاتٌ مِّنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ۗ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ ۗ وَمَا لَهُمْ مِّنْ دُونِهِ مِنْ وَالٍ ﴿١١﴾

11. Bagi manusia ada malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan di belakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak merobah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merobah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri, dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya.

Dari penjelasan dan paparan diatas untuk melihat seberapa besar pengaruhnya maka peneliti merasa perlu mengadakan penelitian dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran FERA (*Focus, Explore, Reflect and Apply*) dengan pendekatan SAVIR dalam meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika.”

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peserta didik masih cenderung pasif dalam proses pembelajaran, mereka belum mencari dan membuktikan sendiri pengetahuan yang mereka dapatkan
2. Gaya belajar yang dimiliki peserta didik berbeda beda, sementara model pembelajaran yang digunakan pendidik belum dapat memaksimalkan semua gaya belajar peserta didik.
3. Model pembelajaran yang digunakan pendidik kurang efektif untuk meningkatkan ketrampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis peserta didik.
4. Keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis peserta didik masih rendah.
5. Saat kegiatan pembelajaran, pendidik belum mengarahkan peserta didik untuk menerapkan konsep yang telah mereka pelajari kedalam kehidupan sehari hari.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka peneliti membuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply (FERA)* dengan pendekatan *Somatic, Auditory, Visual, Intellectual, repetition (SAVIR)* .
2. Pada kelas kontrol menggunakan pembelajaran yang biasa digunakan pendidik didalam kelas yaitu pembelajaran *Discovery Learning*.

3. Subyek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X di SMAN 1 Punduh Pedada.
4. Materi fisika yang digunakan adalah materi Momentum dan Impuls.
5. Penelitian ini ingin meneliti keterampilan proses sains terintegrasi dan kemampuan berfikir kritis peserta didik.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah yang telah dijabarkan maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains (KPS) peserta didik kelas X di SMAN 1 Punduh Pedada pada materi momentum dan impuls?
2. Apakah model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR efektif dalam meningkatkan kemampuan berfikir kritis peserta didik kelas X di SMAN 1 Punduh Pedada pada materi momentum dan impuls?

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

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR dalam meningkatkan keterampilan proses sains (KPS) peserta didik kelas X di SMAN 1 Punduh Pedada pada materi momentum dan impuls.
2. Untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR dalam meningkatkan kemampuan berfikir kritis

peserta didik kelas X di SMAN 1 Punduh Pedada pada materi momentum dan impuls.

## **F. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan keilmuan peneliti dan pembaca mengenai penerapan model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR terhadap ketrampilan proses sains (KPS) dan kemampuan berfikir kritis peserta didik.

### **2. Manfaat Praktis**

#### **a. Bagi Peneliti**

Memberikan pengalaman langsung mengenai penerapan model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR terhadap ketrampilan proses sains (KPS) dan kemampuan berfikir kritis peserta didik.

#### **b. Bagi Peserta Didik**

1). Mendapatkan pembelajaran fisika yang lebih menarik.

2). Dapat membantu meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis peserta didik.

#### **c. Bagi Pendidik**

Sebagai salah satu referensi penerapan model pembelajaran inovatif yang bisa membuat peserta didik lebih aktif dan dapat menambah ketertarikan mereka terhadap pembelajaran fisika.

d. Bagi Sekolah

Sebagai masukan untuk meningkatkan variasi penerapan model pembelajaran untuk menyusun program peningkatan kualitas proses pembelajaran di sekolah.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Deskripsi Konseptual

##### 1. Hakikat Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan paling mendasar yang berhubungan dengan alam, perilaku, dan struktur benda. Fisika yang merupakan salah satu cabang dari ilmu pengetahuan alam tidak sekedar mempelajari dan menguasai kumpulan pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep, atau prinsip-prinsip saja melainkan juga menekankan pada proses penemuannya.<sup>1</sup> Teori fisika tidak cukup jika hanya dibaca, sebab teori fisika tidak sekedar hafalan saja akan tetapi harus bisa dipahami serta dipraktikkan.

Pembelajaran fisika adalah pembelajaran yang menciptakan kondisi dan peluang agar peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuan, keterampilan proses dan sikap ilmiahnya. Dalam pelaksanaannya, seseorang yang mempelajari fisika seharusnya didorong dan dikendalikan oleh sikap-sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu atau selalu minta bukti, terbuka terhadap pendapat lain, jujur, obyektif, teliti, kerjasama, dan tidak mudah menyerah.<sup>2</sup> Tujuan pembelajaran fisika yaitu meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik, sehingga mereka tidak hanya mampu dan terampil dalam bidang psikomotorik dan kognitif, melainkan juga

---

<sup>1</sup> Indriyani Purba Alam, I Ketut Mahardika, and Rif'ati Dina Handayani, 'Model Kooperatif Teams Games Tournament Disertai Media Kartu Soal Berbentuk Puzzle Dalam Pembelajaran IPA Fisika Di SMP Negeri 2 Jember', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5.2 (2016), h. 142.

<sup>2</sup> Domi Severinus, 'Pembelajaran Fisika Seturut Hakekatnya Serta Sumbangannya Dalam Pendidikan Karakter Siswa', in *Seminar Nasional 2nd Lontar Physics*, 2013, h. 5.

mampu memiliki kemampuan berpikir yang sistematis, objektif, kritis dan kreatif.<sup>3</sup>

Hakikat pembelajaran fisika merupakan kumpulan pengetahuan, cara berfikir dan penyelidikan eksperimen dari apa yang akan diamati. Aspek pembelajaran fisika bukan hanya aspek kognitif saja, tetapi juga psikomotorik dan afektif. Dalam pembelajaran fisika seharusnya peserta didik dapat menemukan sendiri konsep yang dipelajarinya. Mereka harus melakukan serangkaian proses kegiatan agar dapat lebih memahami materi yang mereka pelajari. Belajar fisika seharusnya tidak hanya menjadikan peserta didik tahu (*knowing*) dan hafal (*memorizing*) tetapi memahami (*to understand*) tentang konsep-konsep fisika, kemudian mengaitkan suatu konsep dengan konsep yang lain.<sup>4</sup>

Untuk itu pada pembelajaran fisika dibutuhkan model, pendekatan dan metode pembelajaran yang lebih bervariasi dimana peserta didik lebih aktif dibanding pendidik (*student center*). Dengan menggunakan model pembelajaran yang efektif dan efisien serta kegiatan praktik atau eksperimen dalam bentuk

---

<sup>3</sup> Nurris Septa Pratama and Edi Istiyono, 'Studi Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis Higer Order Thinking ( HOTS ) Pada Kelas X Di SMA Negeri Kota Yogyakarta', in *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 2015, h. 104.

<sup>4</sup> U Kulsum and S.E Nugroho, 'Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Komunikasi Ilmiah Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika', *Unnes Physics Education Journal*, 3.2 (2014), h. 74.

demonstrasi ataupun percobaan dapat membuat peserta didik lebih tertarik dan termotivasi untuk mempelajari fisika.<sup>5</sup>

## 2. Memahami Istilah Pembelajaran

### a. Model Pembelajaran

Menurut Sagala, istilah model dapat dipahami sebagai suatu kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan suatu kegiatan. Model juga dapat dipahami sebagai: 1) suatu tipe atau desain, 2) Suatu deskripsi atau analogi yang digunakan dalam membantu proses visualisasi sesuatu yang tidak dapat dengan langsung diamati, 3). Suatu penyajian yang diperkecil agar dapat menjelaskan dan menunjukkan sifat bentuk aslinya. Model dirancang untuk mewakili realitas sesungguhnya walaupun model itu sendiri bukanlah realitas dari dunia yang sebenarnya.<sup>6</sup>

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial untuk menentukan perangkat dalam pembelajaran seperti buku, kurikulum, komputer, dan lain-lain.<sup>7</sup> Model pembelajaran mengarahkan kita ke dalam mendesain pembelajaran untuk membantu peserta didik sedemikian rupa, sehingga dapat tercapainya tujuan pembelajaran. Jadi model pembelajaran adalah kerangka pembelajaran terstruktur dari awal

<sup>5</sup> Rinta Doski Yance, Ermaniati Ramli, and Fatni Mufit, 'Pengaruh Penerapan Model Project Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Batipuh Kabupaten Tanah Datar', *Pillar of Physics Education*, 1.1 (2013)

<sup>6</sup> Syaiful Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran: Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar Mengajar* (Bandung: Alfabeta, 2010), h. 176.

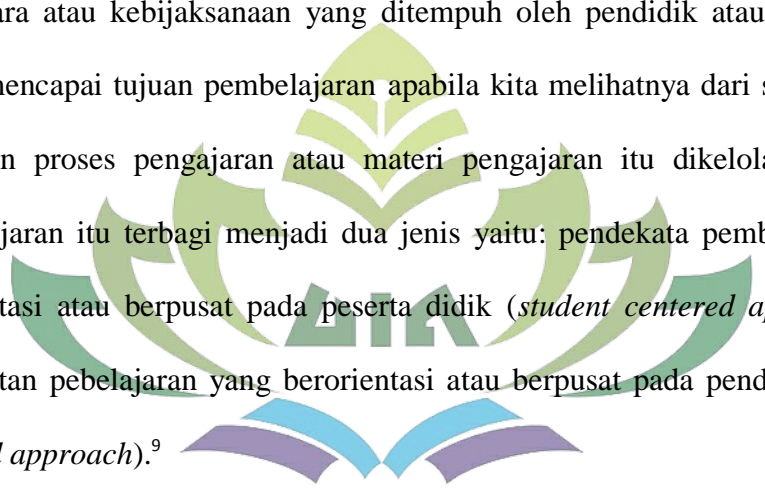
<sup>7</sup> Trianto Ibnu Badar Al-Tabany, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresi Dan Kontekstual* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2014), h 23.



pembelajaran hingga akhir pembelajaran yang dirancang oleh guru sebagai pedoman dalam pembelajaran agar terwujudnya tujuan pembelajaran sesuai yang diharapkan.

### **b. Pendekatan Pembelajaran**

Pendekatan pembelajaran merupakan titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya proses pembelajaran yang sifatnya masih sangat umum.<sup>8</sup> Pendekatan adalah suatu jalan, cara atau kebijaksanaan yang ditempuh oleh pendidik atau peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran apabila kita melihatnya dari sudut pandang bagaimana proses pengajaran atau materi pengajaran itu dikelola. Pendekatan pembelajaran itu terbagi menjadi dua jenis yaitu: pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada peserta didik (*student centered approach*), dan pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada pendidik (*teacher centered approach*).<sup>9</sup>



### **c. Strategi Pembelajaran**

Strategi pembelajaran adalah suatu kegiatan pembelajaran yang harus dikerjakan pendidik dan peserta didik agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien. Artinya, bahwa strategi pada dasarnya masih bersifat konseptual tentang keputusan-keputusan yang akan diambil dalam suatu pelaksanaan pembelajaran, dan untuk mengimplementasikannya digunakan

---

<sup>8</sup>Asih Widi and Eka Sulistyowati, *Metodologi Pembelajaran IPA* ( Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h. 106

<sup>9</sup> Imas Kurniasih dan Berlin Sani, *Lebih Memahami Konsep & Proses Pembelajaran Implementasi & Praktek dalam Kelas* (Bandung: Kata Pena, 2017), h. 28.

berbagai metode pembelajaran tertentu. Ditinjau dari cara penyajian dan cara pengolahannya, strategi pembelajaran dapat dibedakan antara strategi pembelajaran induktif dan dedektif.

#### **d. Metode Pembelajaran**

Metode Pembelajaran adalah cara yang digunakan guru untuk menyampaikan pelajaran kepada siswa. Metode pembelajaran merupakan alat untuk menciptakan proses belajar mengajar.<sup>10</sup> Metode pembelajaran juga dapat diartikan sebagai cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam bentuk kegiatan nyata dan praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Terdapat beberapa metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan strategi pembelajaran, diantaranya ceramah, diskusi, demonstrasi dan lain lain.

#### **e. Teknik Pembelajaran**

Teknik pembelajaran dapat diartikan sebagai cara yang dilakukan seseorang dalam mengimplementasikan suatu metode secara spesifik. Misalkan penggunaan metode ceramah pada kelas dengan jumlah peserta didik yang relatif banyak memerlukan teknik tersendiri yang tentunya secara teknis akan berbeda dengan penggunaan metode ceramah pada kelas yang jumlahnya terbatas.

### **3. Model Pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA)**

#### **a. Pengertian Model Pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA)**

---

<sup>10</sup> Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar* (Bandung: CV Pustaka Setia, 2014). h. 80

Model pembelajaran FERA adalah model pembelajaran yang dikembangkan oleh *National Science Resources Center (NSRC)*.<sup>11</sup> Model ini berlandaskan pada teori pembelajaran konstruktivisme. Menurut teori konstruktivisme, belajar merupakan proses pembentukan pengetahuan. Pembentukan ini dilakukan oleh peserta didik secara aktif dalam melakukan kegiatan pembelajaran, aktif berpikir, menyusun konsep serta memberi makna tentang hal-hal yang dipelajari.<sup>12</sup> Pembelajaran konstruktivisme adalah pembelajaran yang dapat membantu peserta didik membangun sendiri pengetahuannya, dengan cara melakukan sejumlah kegiatan ataupun eksperimen yang dapat meningkatkan pemahaman dan ketrampilan peserta didik.<sup>13</sup> Model pembelajaran FERA ini termasuk kedalam model pembelajaran bersiklus (*cycle learning*).

Model pembelajaran FERA terdiri dari 4 tahap pembelajaran yaitu *Focus, Explore, Reflect and Apply*. Model ini dimulai dengan tahap fokus dimana peserta didik diminta untuk mengklasifikasi pengetahuan awal mereka tentang suatu konsep. Kemudian dilanjutkan pada tahap penjelajahan, peserta didik akan diberikan permasalahan yang harus dipecahkan dengan melakukan kegiatan yang melibatkan eksperimen. Pada tahap refleksi, peserta didik memproses data kemudian menyimpulkannya agar dapat menjawab permasalahan. Pada tahap

---

<sup>11</sup> 'Creating Inquiry-Based Activities Designing Family Science Activities Using Inquiry', in *Center for Inquiry Science at The Institute for Systems Biology*, 2006, h. 29.

<sup>12</sup> Wayan Suana, 'Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Ipa Dengan Pendekatan Keterampilan Proses', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5.1 (2016), h. 16.

<sup>13</sup> Bayu Angga Dwi Cahyono, Sutarto, and I Ketut Mahardika, 'Model Pembelajaran REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring ) Disertai Media Video Kejadian Fisika Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA', *Jurnal Edukasi*, 4.3 (2017), h. 21.

terakhir yaitu terapkan, peserta didik menerapkan konsep yang telah ditemukan kedalam kehidupan sehari-hari.<sup>14</sup>

Bisa dilihat kalau model pembelajaran FERA merupakan model pembelajaran yang terpusat pada peserta didik (*student center*) dimana dalam proses pembelajaran peserta didik berperan aktif dalam menemukan masalah serta mencari solusi sendiri tanpa bergantung pada pendidik.<sup>15</sup>

#### **b. Langkah Langkah Kegiatan Model Pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, and Apply* (FERA)**

Berikut ini akan dibahas secara rinci kegiatan yang dilakukan peserta didik pada keempat fase model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA) pada table 1

Tabel 1  
Rincian Kegiatan dalam Model Pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA)<sup>16</sup>

Sintaks	Peserta Didik
<b><i>Focus</i></b> Fokus	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menghubungkan pengalaman dengan apa yang akan dipelajari.</li> <li>2. Mempertimbangkan konsep yang akan dieksplorasi.</li> <li>3. Mendapatkan minat dan motivasi dari fenomena kontekstual.</li> </ol>
<b><i>Explore</i></b> Jelajahi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menguji gagasan peserta didik melalui kegiatan eksperimen.</li> </ol>

<sup>14</sup> Deni Moh Budiman, Surya Gumilar, and Rahmat Rizal, 'Focus , Explore , Reflect and Apply ( FERA ) Learning Model : Developing Science Process Skills for Pre-Service Science Teachers', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 3.2 (2018), h. 136.

<sup>15</sup> Sri Diana Putri and Djusmaini Djamas, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Berfikir Kritis Dalam Problem-Based Learning', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 6.1 (2017), h. 126.

<sup>16</sup> Deni Moh Budiman, Surya Gumilar, and Rahmat Rizal, 'Focus , Explore , Reflect and Apply ( FERA ) Learning Model....', h. 133.

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Membandingkan ide-ide di antara rekan-rekan dalam diskusi kelompok.</li> <li>3. Peragakan pemahaman melalui diskusi Grup.</li> </ol>
<b>Reflect</b> Mencerminkan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengembangkan penjelasan melalui hasil yang diperoleh.</li> <li>2. Membandingkan hasil percobaan dengan konsep yang sudah ada.</li> <li>3. Menggunakan bahasa ilmiah untuk mewakili apa yang diperoleh dalam percobaan.</li> </ol>
<b>Apply</b> Menerapkan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menerapkan dan mentransfer pengetahuan yang diperoleh ke dalam konteks yang berbeda.</li> <li>2. Menghubungkan pengalaman dengan konsep yang didapat.</li> <li>3. Menyampaikan gagasan dalam konteks yang berbeda.</li> </ol>

**c. Keunggulan dan Kelemahan Model Pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA)**

1). Keunggulan

Keunggulan yang dimiliki model pembelajaran FERA yaitu peserta didik akan lebih aktif didalam proses pembelajaran karena untuk mendapatkan pengetahuan, peserta didik harus mencari sendiri dan harus melalui serangkaian kegiatan yang dapat melatih ketrampilan proses dan kemampuan berfikir mereka. Selain itu model pembelajaran FERA juga membimbing peserta didik untuk menerapkan konsep atau pengetahuan yang mereka dapatkan ke dalam kehidupan sehari hari sehingga peserta didik dapat lebih memahami apa yang mereka pelajari.

## 2). Kelemahan

Model pembelajaran FERA juga memiliki kelemahan yaitu memerlukan alokasi waktu yang cukup lama dalam kegiatan pembelajarannya. Peserta didik juga belum terbiasa melakukan fase eksplorasi dan refleksi sehingga mereka belum dapat melakukannya sendiri dan masih memerlukan bimbingan dari pendidik.

## 4. Pendekatan Pembelajaran SAVIR

### a. Pengertian Pembelajaran SAVIR

Dalam proses pembelajaran setiap peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda-beda yaitu visual, auditory dan kinestetik. Belajar dengan aktivitas secara fisik jauh lebih efektif karena pembelajaran ini dapat melibatkan sepenuhnya anggota tubuh dan indera yang dimiliki oleh siswa dibandingkan dengan belajar dengan metode ceramah dan berpusat pada guru.<sup>17</sup> Agar proses pembelajaran bisa berjalan lebih efektif maka diperlukan pendekatan pembelajaran yang dapat menggunakan ketiga gaya belajar tersebut, salah satunya yaitu pendekatan pembelajaran SAVIR. Pembelajaran SAVIR memiliki kepanjangan *Somatic, Auditory, Visual, Intellectual and Repetition*. Unsur-unsur SAVIR terdiri dari *Somatic/somatis* yang berarti belajar dengan bergerak dan berbuat, *Auditory/auditori* yaitu belajar dengan berbicara dan mendengar, *Visualisation/visualisasi* yaitu belajar dengan mengamati dan menggambarkan,<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

<sup>18</sup> Meier, D. 2002. *The Accelerated Learning Handbook: Panduan Kreatif dan Efektif Merancang Program Pendidikan, Pelatihan*. Bandung: Kaifa.

*Intellectually*/intelektual yang artinya belajar dengan memecahkan masalah dan merenung serta *Repetition* yang artinya belajar dengan pengulangan.<sup>19</sup>

## **b. Karakteristik Pembelajaran SAVIR**

### 1). *Somatic*

*Somatic* atau “Somatis” berasal dari bahasa Yunani yang berarti tubuh-*soma* (seperti dalam *psikomatis*). Jadi belajar somatis berarti belajar dengan indera peraba, kinestetis, praktis melibatkan fisik dan menggunakan serta menggerakkan tubuh sewaktu belajar. Silberman menjelaskan bahwa siswa kinestetik belajar terutama dengan terlibat langsung dengan kegiatan.<sup>20</sup> Mereka cenderung impulsive, semaunya, dan kurang sabaran serta akan merasa terkekang apabila harus diam dan tidak melakukan sesuatu. Berdasarkan penelitian neurologis bahwa tubuh dan pikiran itu adalah satu. Jadi dengan menghalangi pembelajar somatis menggunakan tubuh mereka sepenuhnya dalam belajar berarti menghalangi juga fungsi pikiran mereka sepenuhnya.

### 2). *Auditory*

*Auditory* atau auditori berasal dari kata audio yang artinya adalah sesuatu yang dapat didengar. Kegiatan belajar yang lebih banyak dilakukan di sekolah adalah cara belajar dengan auditori namun masih terbatas pada siswa yang hanya mendengarkan penjelasan dari guru sedangkan kegiatan siswa dalam berbicara dan mengungkapkan masih rendah.

---

<sup>19</sup> S. Linuwih and N. O. E. Sukwati, ‘Efektivitas Model Pembelajaran Auditory, Intellectually, Repetition (AIR) Terhadap Pemahaman Siswa Pada Konsep Energi Dalam’, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10.2 (2014), h. 159.

<sup>20</sup> Silberman, M. L. 2014. *Active Learning 101 Cara Belajar Siswa Aktif Edisi Revisi*. Bandung: Nuansa Cendekia.

Belajar auditori merupakan belajar dengan berbicara dan mendengar. Pikiran manusia lebih kuat daripada yang disadari, telinga terus menerus menangkap dan menyimpan informasi bahkan tanpa disadari. Belajar dengan auditori dapat menggunakan pengulangan dengan meminta siswa menyebutkan kembali konsep yang telah diberikan. Dalam merancang pembelajaran yang menarik bagi peserta didik diperlukan kegiatan yang merangsang siswa untuk tertarik mendengarkan dan berani mengungkapkan sesuatu. Hal ini dapat dilakukan dengan meminta siswa untuk membicarakan apa yang sedang dipelajari dalam kelas dan mengungkapkan kesimpulan dari kegiatan pembelajaran.

### 3). *Visual*

Ketajaman visual, meskipun lebih menonjol pada sebagian orang, sangat kuat dalam diri setiap orang. Alasannya bahwa di dalam otak terdapat lebih banyak perangkat untuk memproses informasi visual daripada semua indera yang lain. Belajar dengan cara visualisasi dapat membantu pembelajar melihat inti masalah dari materi yang sedang dipelajari. Setiap orang (terutama pembelajar visual) lebih mudah belajar jika dapat “melihat” apa yang sedang dibicarakan. Pembelajar visual belajar paling baiknya jika mereka dapat melihat contoh dari dunia nyata ketika mereka sedang belajar.<sup>21</sup>

Menurut Silberman peserta didik visual berbeda dengan peserta didik auditori, yang biasanya tidak sungkan-sungkan untuk memperhatikan apa yang dikerjakan oleh guru, dan membuat catatan. Kegiatan kerja ilmiah sangat

---

<sup>21</sup> Fitriyaningsih, Jamzuri, and Dwi Teguh Rahardjo, 'Penerapan Pendekatan Somatic, Auditory, Visual, Intellectualy (SAVI) Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI Di SMA Negeri 3 Boyolali Tahun Pelajaran 2012/2013', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2.2 (2014), h. 31.



memungkinkan bagi peserta didik untuk belajar secara visual dengan mengamati dan menggambarkan kasus atau fenomena yang sedang dipelajari.

#### 4). *Intellectual*

Menurut Meier kata “intelektual” menunjukkan apa yang harus dilakukan pembelajar dalam pikiran mereka secara internal ketika mereka menggunakan kecerdasan untuk merenungkan suatu pengalaman dan menciptakan hubungan, makna, rencana dan nilai dari pengalaman tersebut. “Intellectual” adalah bagian diri dari merenung, mencipta, memecahkan masalah, dan membangun makna. Meier juga mengungkapkan bahwa intelektual adalah pencipta makna dalam pikiran; sarana yang digunakan manusia untuk “berpikir”, menyatukan pengalaman, mencipta jaringan saraf baru, dan belajar.

#### 5). *Repetition*

Repetisi bermakna pengulangan. Dalam konteks pembelajaran, ia merujuk pada pendalaman, perluasan dan pemantapan siswa dengan cara memberinya tugas atau kuis. Jika guru menjelaskan suatu unit pelajaran, ia harus mengulanginya dalam beberapa kali kesempatan. Ingatan siswa tidak stabil. Mereka tak jarang mudah lupa. Untuk itulah, guru perlu membantu mereka dengan mengulangi pelajaran yang sedang atau sudah dijelaskan.<sup>22</sup>

Pada tahap *Repetition* ini peserta didik melakukan pengulangan terhadap materi yang telah dipelajari. Pengulangan ini sebagai evaluasi dari pembelajaran yang telah dilakukan dan digunakan untuk mengukur sejauh mana pemahaman

---

<sup>22</sup> Miftahul Huda. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2014)

peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari. Pengulangan yang dilakukan guru berupa pemberian kuis diakhir pembelajaran.

## 5. Hubungan Model Pembelajaran FERA Dengan Pendekatan SAVIR

Tabel 2 Hubungan Model Pembelajaran FERA  
Dengan Pendekatan SAVIR

Model Pembelajaran FERA	Pendekatan SAVIR
<i>Focus</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik difokuskan pada materi yang akan dipelajari (<i>Visual</i>).</li> <li>• Peserta didik mengklasifikasikan pengetahuan awal mereka (<i>Intellectual</i>).</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan yang diajukan oleh pendidik (<i>Auditory</i>).</li> </ul>
<i>Explore dan Reflect</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik berkumpul dan berdiskusi membahas materi yang dipelajari (<i>Auditory</i> dan <i>Intellectual</i>).</li> <li>• Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya (<i>Auditory</i>).</li> <li>• Peserta didik melakukan kegiatan eksperimen (<i>Somatic</i>).</li> <li>• Peserta didik mengamati percobaan (<i>Visual</i>).</li> <li>• Membandingkan dan menganalisis hasil eksperimen dengan konsep yang ada (<i>Intellectual</i>)</li> </ul>
<i>Apply</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menerapkan konsep yang didapatnya kedalam kehidupan sehari hari (<i>Repetition</i>).</li> <li>• Peserta didik menggunakan konsep yang didapatnya untuk memecahkan suatu permasalahan (<i>Intellectual</i>).</li> <li>• Peserta didik mengerjakan soal yang berhubungan dengan materi yang telah dipelajari (<i>Repetition</i>).</li> </ul>

## 6. Keterampilan Proses Sains (KPS)

### a. Definisi Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses merupakan seluruh keterampilan yang terarah (kognitif dan psikomotor) yang digunakan untuk menemukan konsep atau teori

serta mengembangkan yang telah ada.<sup>23</sup> Keterampilan proses sains merupakan proses mencari dan menemukan, dimana proses pembelajaran dilakukan dengan memberikan pengalaman langsung pada peserta didik dengan langkah langkah kerja ilmiah sesuai dengan yang dilakukan para ilmuwan. Keterampilan proses sains dapat membantu peserta didik untuk menguasai keterampilan ilmiah yang sangat penting dalam pengajaran dan pembelajaran ilmu sains, memperkuat pengetahuan dan pemahaman peserta didik mengenai teori-teori dan konsep-konsep ilmiah dan mengembangkan serta menanamkan sikap ilmiah.<sup>24</sup>

Berdasarkan hal hal diatas peneliti dapat memahami bahwa Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah sebuah rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan keterampilan fisik atau ranah psikomotor yang dapat diaplikasikan dalam satu kegiatan ilmiah dan memberi kesempatan peserta didik agar terlibat secara aktif dalam pembelajaran sains.<sup>25</sup> Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan fondasi terbentuknya landasan berpikir logis. Oleh karena itu, Keterampilan Proses Sains (KPS) sangat penting dimiliki peserta didik.

#### **b. Jenis Keterampilan Proses Sains**

Secara rinci, keterampilan proses IPA dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu keterampilan proses dasar (*basic skills*) dan keterampilan proses terintegrasi (*integrated skills*).

---

<sup>23</sup> Wiwin Ambarsari, Slamet Santosa, and Maridi, 'Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Surakarta', *Pendidikan Biologi*, 5.1 (2013).

<sup>24</sup> Sophia Allamin and Bertha Yonata, 'Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Asam Basa Kelas XI Di SMAN Ploso Jombang', *Unesa Journal Of Chemical Education*, 5.2 (2016), h. 248.

<sup>25</sup> Nurussaniah, Eka Trisianawati, and Ira Nofita Sari, 'Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Calon Guru Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 6.2 (2017), h. 234.

1) Keterampilan proses dasar terdiri atas mengamati, menggolongkan, mengklasifikasi, mengukur, mengomunikasikan, menginterpretasi data, memprediksi, menggunakan alat, melakukan percobaan, dan menyimpulkan.

2) Keterampilan proses IPA terintegrasi meliputi merumuskan masalah, mengidentifikasi variabel, mendeskripsikan hubungan antar variabel, mengendalikan variabel, menerapkan konsep, memperoleh dan menyajikan data, menganalisis data, merumuskan hipotesis, merancang penelitian, dan melakukan penyelidikan atau percobaan.<sup>26</sup>

Beberapa alasan mengapa KPS harus dimiliki oleh peserta didik yaitu (1) sains (khususnya fisika) terdiri dari tiga aspek yaitu produk, proses dan sikap. Dengan mengembangkan KPS peserta didik akan memahami bagaimana terbentuknya hukum, teori dan rumus yang sudah ada sebelumnya melalui percobaan; (2) sains (fisika) berubah seiring dengan perkembangan jaman. Peserta didik perlu dibekali keterampilan yang dapat membantu menggali dan menemukan informasi dari berbagai sumber bukan dari guru saja; (3) peserta didik akan lebih memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh yang konkrit; (4) Memiliki pemahaman yang mendalam terhadap materi pelajaran dan mendorong peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Amanah Ayu Pratama, Sudirman, and Nely Andriani, 'Studi Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika Materi Getaran Dan Gelombang Di Kelas VIII SMP Negeri 18 Palembang', h. 138.

<sup>27</sup> Zulaeha, I Wayan Darmadi, and Komang Werdhiana, 'Pengaruh Model Pembelajaran Predict , Observe And Explain Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Balaesang', *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 2.2, 2015, h. 2.

### c. Indikator Keterampilan Proses Sains

Indikator keterampilan proses disajikan dalam bentuk tabel, yaitu sebagai berikut:

Tabel 3  
Indikator Keterampilan Proses Sains<sup>28</sup>

Indikator Keterampilan Proses	Sub Indikator
Merumuskan Masalah	Memperkirakan permasalahan yang ada didalam penelitian
	Merumuskan permasalahan didalam penelitian
Mengidentifikasi Variabel	Menentukan variabel yang ada dalam penelitian.
	Membedakan mana yang termasuk variabel bebas dan mana yang variabel terikat.
Mendeskripsikan Hubungan Antar Variabel	Mengetahui dan menyatakan hubungan antara kedua variabel.
Mengendalikan Variabel	Mengetahui variabel mana yang dapat mempengaruhi hasil.
	Mengetahui variabel mana yang dapat diubah dalam percobaan.
	Mengetahui variabel mana yang dapat dikontrol dalam percobaan
Merumuskan Hipotesis	Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian.
	Merumuskan dugaan sementara.
	Memperkirakan penyebab sesuatu terjadi.
	Merancang cara cara untuk menguji hipotesis.
Merancang Percobaan	Menentukan apa yang diamati, diukur dan ditulis
	Menentukan alat dan bahan.
	Menentukan cara dan langkah kerja.
	Menentukan cara mengolah data
Melakukan Penyelidikan atau Percobaan	Melaksanakan langkah langkah kegiatan dengan benar

<sup>28</sup> Dady Sulaiman, Sentot Kusairi and Eny Latifah, 'Studi Keterampilan Proses Sains Lanjut Siswa Pada Materi Dinamika Rotasi', Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM, 1, 2016, h.122.

	Menguji prediksi tentang kejadian – kejadian
	Mengajukan dan menguji hipotesis
	Mengevaluasi prediksi dan hasil hipotesis berdasarkan pada hasil percobaan
Memperoleh dan Menyajikan Data	Mengetahui cara memperoleh datanya.
	Menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, gambar maupun tulisan.
Menganalisis Data	Mampu mengolah data
	Mampu menganalisis data
	Mampu membuat kesimpulan
Menerapkan Konsep	Menjelaskan sesuatu peristiwa dengan menggunakan konsep yang sudah di milik
	Menerapkan konsep yang telah dipelajari

## 7. Kemampuan Berfikir Kritis

Berpikir adalah suatu kegiatan atau proses kognitif, tindakan mental untuk memperoleh pengetahuan, pemahaman dan keterampilan agar mampu menemukan jalan keluar dan dapat membuat keputusan secara deduktif dan evaluative sesuai dengan tahapannya.<sup>29</sup> Kemampuan berfikir minimal seseorang yang harus dimiliki dalam memahami suatu permasalahan dan menyelesaikannya yaitu kemampuan berfikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah.<sup>30</sup>

Berpikir kritis merupakan hasil dari proses pembelajaran. Proses berpikir kritis merupakan proses kognitif, dalam pembelajaran yang dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan, menganalisa dan kemudian mengevaluasi

<sup>29</sup> Dian Purnamawati, Chandra Ertikanto, and Agus Suyatna, 'Keefektifan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuiri Untuk Menumbuhkan Ketrampilan Berfikir Tingkat Tinggi', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 6.2 (2017), h. 210.

<sup>30</sup> Tika Resti Pratiwi and Muslim, 'Using Integrated Type On Science Learning For Improving Junior High School Student's Critical Thinking Skills', *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12.1 (2016).

pembelajaran. Cara yang dapat digunakan untuk menjadikan peserta didik dapat berpikir kritis adalah dengan memberikan petunjuk serta kesempatan peserta didik untuk mendiskusikan pendapatnya sesuai konten dan menggunakan asesmen yang sesuai dengan kemampuan berpikir kritis.<sup>31</sup>

Berpikir kritis adalah aktivitas mental yang membantu orang memahami masalah, merumuskannya, dan mendapatkan jawabannya. Berpikir kritis dapat meningkatkan objektivitas secara saintifik, sehingga membantu peserta didik melihat dari sudut pandang yang berbeda.<sup>32</sup> Pada proses pembelajaran sangat penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis karena kemampuan ini digunakan untuk memecahkan masalah secara efisien maupun efektif.<sup>33</sup> Sehingga sangat penting bagi individu menemukan pemahaman dengan caranya sendiri tanpa diberitahu oleh pendidik.

Hal lain yang menyebutkan bahwa pemikiran kritis dipandang sebagai landasan untuk berpikir mencakup kombinasi beberapa kemampuan, sehingga cirri-ciri berpikir kritis, yakni: a) mengenal masalah, b) menemukan cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah-masalah itu, c) mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan, d) mengenal asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan, e) memahami dan menggunakan bahasa yang tepat, jelas, dan khas, f) menganalisis data, g) menilai fakta dan mengevaluasi pernyataan-

---

<sup>31</sup> Widya Wati and Rini Fatimah, 'Effect Size Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Number Heads Together (NHT) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5.2 (2016).

<sup>32</sup> Lis Suswati, Lia Yuliati, and Nandang Mufti, 'Pengaruh Integrative Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Penguasaan Konsep Fisika', *Jurnal Pendidikan Sains*, 3.2 (2015).

<sup>33</sup> Dhedhie Armawan and Lia Yuliati, 'Analisis Strategi Thinking Maps Dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis', *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian Dan Pengembangan*, 2.5 (2017).

pernyataan, h) mengenal adanya hubungan yang logis antara masalah-masalah, i) menarik kesimpulan-kesimpulan yang seseorang ambil, k) menyusun kembali pola-pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih luas, dan l) membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas-kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari.<sup>34</sup> Dengan demikian, seseorang dikatakan memiliki kemampuan berpikir kritis apabila seseorang atau peserta didik tersebut mampu memecahkan masalah dan menemukan solusi dari masalah tersebut berdasarkan pemikiran yang logis dan dibantu dengan sumber yang relevan dengan masalah tersebut. Seseorang dikatakan berpikir kritis dapat dilihat dari beberapa indikator. Ennis membagi indikator keterampilan berpikir kritis menjadi lima kelompok yaitu seperti table berikut :

Tabel 4  
Indikator Kemampuan Berfikir Kritis<sup>35</sup>

No	Kemampuan Berfikir Kritis	Sub Kemampuan Berfikir Kritis
1.	Memberikan penjelasan sederhana ( <i>elementary clarification</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memfokuskan pertanyaan</li> <li>- Menganalisis argument</li> <li>- Bertanya dan menjawab pertanyaan</li> </ul>
2.	Membangun kemampuan dasar ( <i>basic support</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak</li> <li>- Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi</li> </ul>
3.	Menyimpulkan ( <i>inference</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi</li> <li>- Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi</li> </ul>

<sup>34</sup> Alec Fisher, *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar* (Jakarta: Erlangga, 2008)

<sup>35</sup> Yoni Sunaryo, 'Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematik Siswa SMA Di Kota Tasikmalaya', *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, 1.2 (2014).



4.	Memberikan penjelasan lebih lanjut ( <i>advanced clarification</i> )	Mengidentifikasi asumsi - asumsi
5.	Strategi dan taktik ( <i>strategies and tactics</i> )	Menentukan suatu tindakan

## 8. Materi Pembelajaran Momentum dan Impuls

Materi pembelajaran dalam penelitian ini adalah momentum dan impuls serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yang meliputi momentum, impuls, hukum kekekalan momentum dan tumbukan.

### a. Momentum

Momentum merupakan suatu besaran yang dimiliki benda yang bergerak. Momentum dari suatu benda yang bergerak didefinisikan sebagai hasil kali massa dan kecepatannya.

$$\vec{p} = m\vec{v} \quad (2.1)$$

Keterangan :

$\vec{p}$  : Momentum Linier (Kg m/s)

$m$  : Massa Benda (Kg)

$\vec{v}$  : Kecepatan Benda (m/s)

Momentum diperoleh dari hasil kali besaran skalar massa dengan besaran vektor kecepatan sehingga momentum termasuk besaran vektor. Arah momentum searah dengan arah kecepatan. Besarnya momentum suatu benda itu ditentukan dengan massa dan kecepatannya sekaligus.<sup>36</sup> Misalkan ada dua mobil bermassa sama tetapi bergerak dengan kecepatan yang berbeda, yaitu satu kecepatannya

<sup>36</sup> Mikrajuddin Abdullah, *Fisika Dasar 1* (Bandung: ITB, 2016), h. 435.

tinggi satunya lagi kecepatannya rendah. Mobil dengan kecepatan tinggi akan mempunyai momentum yang lebih besar dari pada mobil dengan kecepatan rendah. Makin besar momentum yang dimiliki suatu benda, makin sulit untuk menghentikannya. Hal ini berarti benda yang mempunyai momentum lebih besar akan lebih sulit untuk dihentikan dari gerakannya daripada benda yang mempunyai momentum lebih kecil. Begitu pun dengan efek yang ditimbulkannya akan lebih besar juga apabila diberhentikan. Maka momentum kemudian dapat dipahami sebagai ukuran kesukaran memberhentikan benda yang bergerak.<sup>37</sup>

### b. Impuls

Bola yang diam akan bergerak ketika diberikan gaya. Gaya kontak yang dikerjakan pada bola yang bekerja hanya dalam waktu singkat disebut gaya impulsif.<sup>38</sup>



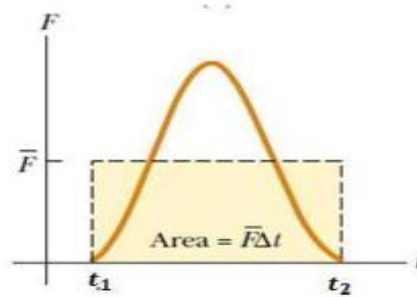
Gambar 1  
Contoh Gaya Impulsif

Secara sederhana, dapat disimpulkan bahwa gaya impulsif mengawali suatu percepatan dan menyebabkan benda bergerak cepat dan semakin cepat. Gaya mulai dari nol pada saat  $t_1$ , kemudian bertambah nilainya secara cepat ke suatu

<sup>37</sup> Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013* (Cimahi: Erlangga, 2016), h. 412.

<sup>38</sup> *Ibid*, h. 410

nilai puncak dan turun drastis secara cepat ke nol pada saat  $t_2$ . Variasi gaya impulsif terhadap waktu ditunjukkan oleh grafik F-t. Semakin lama gaya impulsif bekerja, maka akan semakin cepat bola bergerak



Gambar 2  
Grafik Hubungan F-t

Apabila gaya impulsif yang berubah terhadap waktu adalah gaya rata-rata konstan  $F^{\rightarrow}$ , maka kecepatan bola sesaat setelah diberi gaya impulsif adalah sebanding dengan hasil kali gaya impulsif rata-rata  $F^{\rightarrow}$  dan selang waktu singkat selama gaya impulsif bekerja  $\Delta t$  yang disebut sebagai impuls dan diberi lambang  $I^{\rightarrow}$ <sup>39</sup> yang dirumuskan seperti persamaan berikut

$$I^{\rightarrow} = F^{\rightarrow} \Delta t \quad (2.2)$$

Keterangan :

$I^{\rightarrow}$  : Impuls (N.s)

$F^{\rightarrow}$  : Gaya (N)

$\Delta t$  : Selang Waktu (s)

<sup>39</sup> Raymond A. Serway and John W. Jewett, *Fisika Untuk Sains Dan Teknik Buku 1 Edisi 6* (Jakarta: Salemba Teknik, 2010), h. 390.

Impuls merupakan hasil kali antara besaran vektor gaya ( $F^{\vec{}}$ ) dengan besaran skalar selang waktu ( $\Delta t$ ) sehingga impuls termasuk besaran vektor. Arah impuls searah dengan arah gaya impulsif.<sup>40</sup>

Contoh benda yang menerapkan konsep impuls

a. Sarung Tinju

Sarung tinju yang dipakai oleh para petinju ini berfungsi untuk memperlama bekerjanya gaya impuls ketika memukul lawannya, pukulan tersebut memiliki waktu kontak yang lebih lama dibandingkan memukul tanpa sarung tinju. Karena waktu kontak lebih lama, maka gaya yang bekerja juga semakin kecil sehingga sakit terkena pukulan bisa dikurangi.

b. Matras

Saat Sekolah SMA dulu, masih ingatkah dengan Roll depan dan Roll Belakang dengan Matras? Mengapa saat kita berguling di matras tidak terasa sakit? Matras dimanfaatkan untuk memperlambat waktu kontak. Waktu kontak yang relatif lebih lama menyebabkan gaya menjadi lebih kecil sehingga tubuh kita tidak terasa sakit pada saat jatuh atau dibanting di atas matras.

c. Mobil

Ketika sebuah mobil tertabrak, mobil akan penyok. Pengemudi yang selamat akan pergi ke bengkel untuk ketok magic. Mobil didesain mudah penyok dengan tujuan memperbesar waktu sentuh pada saat tertabrak. Waktu sentuh yang lama

---

<sup>40</sup> Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013....*, h. 411 .

menyebabkan gaya yang diterima mobil atau pengemudi lebih kecil dan diharapkan keselamatan pengemudi lebih terjamin.<sup>41</sup>

### c. Hubungan Impuls dan Momentum

Jika sebuah benda yang bermassa  $m$ , mula-mula bergerak dengan kecepatan  $v_1$ , karena suatu gaya  $F$ , kecepatannya berubah menjadi  $v_2$  seperti pada gambar



Gambar 3  
Representasi gaya yang bekerja pada benda

Hubungan impuls dan momentum bisa diturunkan dari Hukum II Newton, yaitu bahwa:

$$F^{\rightarrow} = m a^{\rightarrow}$$

Dengan  $a^{\rightarrow}$  adalah kecepatan rata-rata  $a^{\rightarrow} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$ , maka

$$F^{\rightarrow} = m \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

$$F^{\rightarrow} \Delta t = m v_2^{\rightarrow} - m v_1^{\rightarrow}$$

Jika,  $F^{\rightarrow} \Delta t = I^{\rightarrow}$ ,  $m v_2^{\rightarrow} = p_2^{\rightarrow}$  dan  $m v_1^{\rightarrow} = p_1^{\rightarrow}$ , persamaan di atas dapat ditulis sebagai berikut:

<sup>41</sup> *Ibid*, h. 420 .

$$\vec{I} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1$$

$$\vec{I} = \Delta \vec{p} \quad (2.3)$$

Keterangan :

$\vec{I}$  : Impuls (N.s)

$\Delta \vec{p}$  : Perubahan Momentum (Kg m/s)

Rumus tersebut dikenal dengan nama **teorema impuls-momentum** yang berbunyi “*Impuls yang dikerjakan pada suatu benda sama dengan perubahan momentum yang dialami benda tersebut, yaitu selisih antara momentum akhir dengan momentum awalnya*”.<sup>42</sup>

#### d. Aplikasi Momentum dan Impuls

Berbagai contoh aplikasi Momentum dan Impuls dalam kehidupan sehari-hari, antara lain:

1. Ketika sebuah truk dan sebuah sepeda menabrak pohon dengan kecepatan sama, truk akan memberikan efek yang lebih serius. Hal ini disebabkan oleh perubahan momentum truk lebih besar dibandingkan dengan perubahan momentum sepeda (massa truk lebih besar).
2. Ketika peluru ditembakkan dan batu dilemparkan ke sebuah papan, peluru akan merusak papan lebih serius karena perubahan momentum peluru lebih besar (kecepatannya lebih besar).

---

<sup>42</sup> *Ibid*, h. 414.

3. Josan yang hendak memecahkan tumpukan kayu harus memberikan kecepatan yang tinggi pada tangannya agar impuls yang ditimbulkan besar. Kemudian ia harus menghantam kayu dengan waktu kontak yang sangat singkat agar gaya yang dirasakan kayu lebih besar.

4. Seorang petinju yang tidak dapat menghindari pukulan lawannya berusaha mengurangi efek pukulan ini dengan memundurkan kepalanya mengikuti gerakan tangan lawan. Dengan demikian, ia memperpanjang waktu kontak tangan lawan dengan kepalanya sehingga gaya yang ia rasakan lebih kecil.

5. Orang yang jatuh di atas batu akan merasakan efek yang lebih besar dibandingkan jatuh di atas spon. Hal ini karena spon memberikan waktu tumbukan yang lebih lama dibandingkan dengan batu.

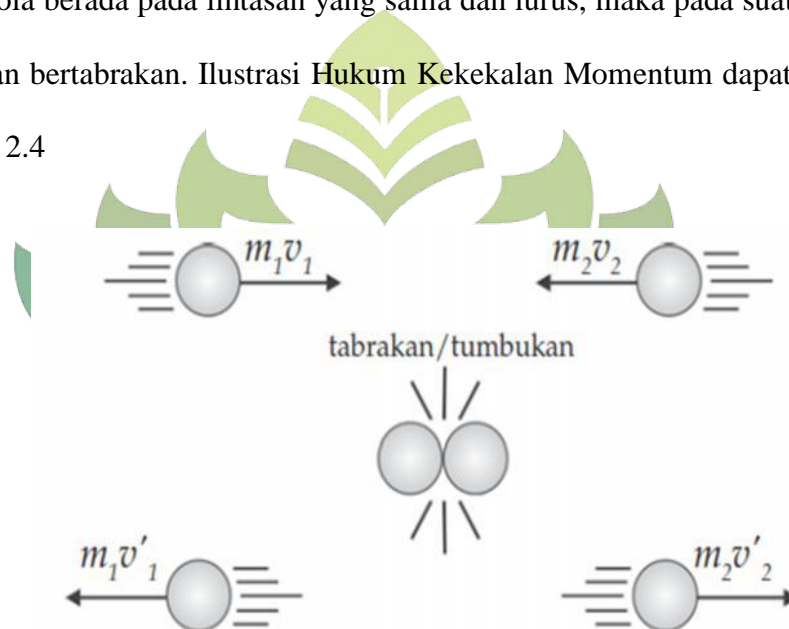
6. Menendang batu terasa lebih sakit daripada menendang bola, walaupun massa batu dan bola sama. Hal ini terjadi karena selang waktu kontak kaki dengan bola lebih lama.

7. Pejudo yang dibanting pada matras dapat menahan rasa sakit karena selang waktu kontak punggung pejudo dengan matras lebih lama sehingga pejudo menderita gaya impuls yang lebih kecil.

8. Tabrakan dua mobil yang mengakibatkan kedua mobil saling menempel sesaat setelah tabrakan (waktu kontak lebih lama) kurang membahayakan dibandingkan dengan tabrakan sentral yang mengakibatkan kedua mobil saling terpental sesaat setelah tabrakan (waktu kontak lebih singkat).

### e. Hukum Kekekalan Momentum

Suatu tumbukan selalu melibatkan sedikitnya dua benda. Huygens, ilmuwan berkebangsaan belanda, melakukan eksperimen dengan menggunakan bola-bola bilyar untuk menjelaskan Hukum Kekekalan Momentum. Perhatikan uraian berikut. Dua buah bola pada Gambar 2.4 bergerak berlawanan arah saling mendekati. Bola pertama yang massanya  $m_1$  bergerak dengan kecepatan  $v_1$ , sedangkan bola kedua yang massanya  $m_2$  bergerak dengan kecepatan  $v_2$ . Jika kedua bola berada pada lintasan yang sama dan lurus, maka pada suatu saat kedua bola akan bertabrakan. Ilustrasi Hukum Kekekalan Momentum dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 4  
Hukum Kekekalan Momentum

Dengan memperhatikan analisis gaya tumbukan bola pada Gambar, maka dapat diketahui bahwa ilustrasi Hukum Kekekalan Momentum ternyata sesuai dengan pernyataan Hukum III Newton. Kedua bola akan saling menekan dengan gaya  $F$  yang sama besar, tetapi arahnya berlawanan. Akibat adanya gaya aksi dan reaksi dalam selang waktu  $\Delta t$  tersebut, kedua bola akan saling melepaskan diri

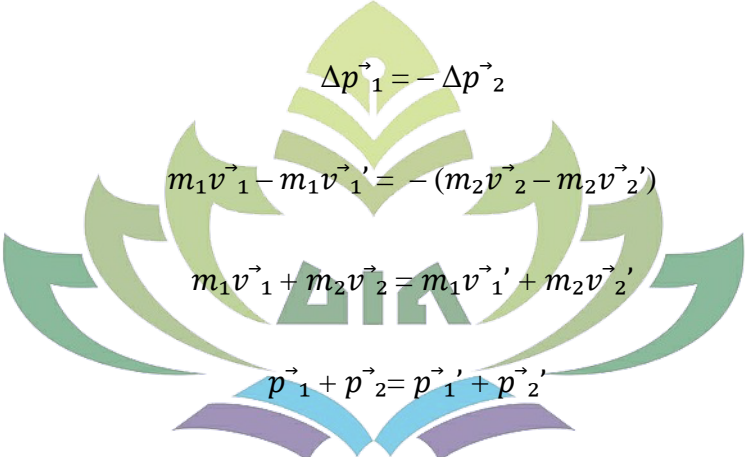


dengan kecepatan masing-masing sebesar  $v_1'$  dan  $v_2'$ . Penurunan rumus secara umum dapat dilakukan dengan meninjau gaya interaksi saat terjadi tumbukan berdasarkan Hukum III Newton.

$$F^{\text{aksi}} = -F^{\text{reaksi}}$$

$$F_1 = -F_2$$

Impuls yang terjadi selama interval waktu  $\Delta t$  adalah  $F_1 \Delta t = -F_2 \Delta t$ . Kita ketahui bahwa  $I = F \Delta t = \Delta p$ , maka persamaannya menjadi seperti berikut.



$$\begin{aligned} \Delta p_1 &= -\Delta p_2 \\ m_1 v_1 - m_1 v_1' &= -(m_2 v_2 - m_2 v_2') \\ m_1 v_1 + m_2 v_2 &= m_1 v_1' + m_2 v_2' \\ p_1 + p_2 &= p_1' + p_2' \end{aligned} \tag{2.4}$$

Jumlah Momentum Awal = Jumlah Momentum Akhir

Keterangan :

$p_1, p_2$  : Momentum benda 1 dan 2 sebelum tumbukan (Kg m/s)

$p_1', p_2'$  : Momentum benda 1 dan 2 sesudah tumbukan (Kg m/s)

$m_1, m_2$  : Massa benda 1 dan 2 (Kg)

$v_1, v_2$  : Kecepatan benda 1 dan 2 sebelum tumbukan (m/s)

$v_1', v_2'$  : Kecepatan benda 1 dan 2 sesudah tumbukan (m/s)

Persamaan di atas dinamakan Hukum Kekekalan Momentum. Hukum ini menyatakan bahwa *“Jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem, maka momentum total sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total sesudah tumbukan”*. Sehingga momentum total sistem konstan jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem.<sup>43</sup> Maksudnya adalah momentum total sebelum dan sesudah tumbukan akan sama. Ketika menggunakan persamaan ini, kita harus memperhatikan arah kecepatan tiap benda. Contoh Aplikasi dari Hukum Kekekalan Momentum

#### 1. Pistol

Tampak sebuah pistol yang digantung pada seutas tali. Saat peluru ditembakkan ke kanan dengan alat jarak jauh seperti remote, senapan akan tertolak ke kiri. Percepatan yang diterima oleh pistol ini berasal dari gaya reaksi peluru pada pistol (Hukum III Newton).



Gambar 5  
Contoh Aplikasi Hukum Kekekalan Momentum

<sup>43</sup> Mikrajuddin Abdullah, *Fisika Dasar 1*..., h. 456 Abdullah.

## 2. Sistem Roket

Percepatan roket diperoleh dengan cara yang mirip dengan bagaimana senapan memperoleh percepatan. Percepatan roket berasal dari tolakan gas yang disebarkan roket. Tiap molekul gas dapat dianggap sebagai peluru kecil yang ditembakkan roket. Jika gaya gravitasi diabaikan, maka peristiwa peluncuran roket memenuhi Hukum Kekekalan Momentum.



Gambar 6  
Sistem Roket sebagai Aplikasi Hukum Kekekalan Momentum

Mula-mula sistem roket diam, sehingga momentumnya nol. Sesudah gas menyembur keluar dari ekor roket, momentum sistem tetap. Artinya, momentum sebelum dan sesudah gas keluar sama. Berdasarkan Hukum Kekekalan Momentum, besarnya kelajuan roket tergantung banyaknya bahan bakar yang digunakan dan besar kelajuan semburan gas.

### f. Tumbukan

Dalam kehidupan ini, banyak kita jumpai peristiwa tumbukan. Tabrakan mobil di jalan raya, bus menabrak pohon, tumbukan dua bola biliar, tumbukan

antara bola dengan tanah atau dinding merupakan contoh peristiwa tumbukan. Tumbukan dapat terjadi pada saat benda yang bergerak mengenai benda lain yang sedang bergerak atau diam. Pada materi ini, kita hanya akan membahas mengenai tumbukan sentral lurus, yaitu tumbukan antara dua benda yang arah kecepatannya berimpit dengan garis hubung kedua pusat massa benda

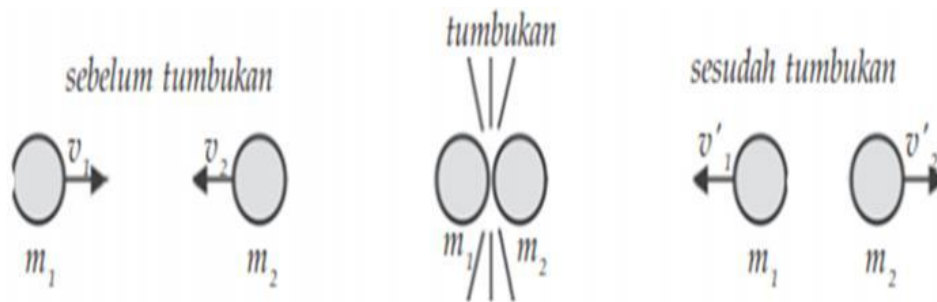
Pada setiap jenis tumbukan berlaku hukum kekekalan momentum tetapi tidak selalu berlaku hukum kekekalan energi mekanik, sebab sebagian energi mungkin diubah menjadi energi bentuk lain, misalnya panas atau bunyi, atau terjadi perubahan bentuk benda. Berdasarkan sifat kelentingan atau elastisitas benda yang bertumbukan, tumbukan dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu tumbukan lenting sempurna, tumbukan lenting sebagian, dan tumbukan tidak lenting sama sekali.

#### a. Tumbukan Lenting Sempurna

Syarat dua buah benda dikatakan mengalami tumbukan lenting sempurna adalah jika pada tumbukan itu berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik. Pada saat bertumbukan benda tidak kehilangan energi kinetik, sehingga energi kinetik total kedua benda sebelum dan sesudah tumbukan adalah tetap. Energi kinetik dari setiap benda yang bertumbukan bisa berubah, tetapi energi kinetik total sistem tidak berubah.<sup>44</sup> Oleh karena itu, pada tumbukan lenting sempurna berlaku Hukum Kekekalan Momentum dan Hukum Kekekalan Energi Kinetik. Nilai koefisien restitusi pada tumbukan ini adalah satu ( $e = 1$ ).

---

<sup>44</sup> David Halliday, Robert Resnick, and Jearl Walker, *Fisika Dasar Edisi Ketujuh Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2010), h. 240.



Gambar 7  
Skema Tumbukan Lenting Sempurna Antara Dua Benda

Tumbukan lenting sempurna hanya terjadi pada benda yang bergerak. Anggap dua benda bermassa  $m_1$  dan  $m_2$  bergerak dengan kecepatan awal  $v_1$  dan  $v_2$  pada suatu garis lurus. Kedua benda saling bertumbukan dan kemudian setelah tumbukan bergerak dengan arah saling berlawanan. Benda bermassa  $m_1$  bergerak dengan kecepatan  $v_1'$  dan benda bermassa  $m_2$  bergerak dengan kecepatan  $v_2'$ . Dengan demikian koefisien restitusinya adalah:

$$e = \frac{-(v_2' - v_1')}{(v_2 - v_1)} = 1 \quad (2.5)$$

Keterangan :

$e$  : Koefisien Elastisitas

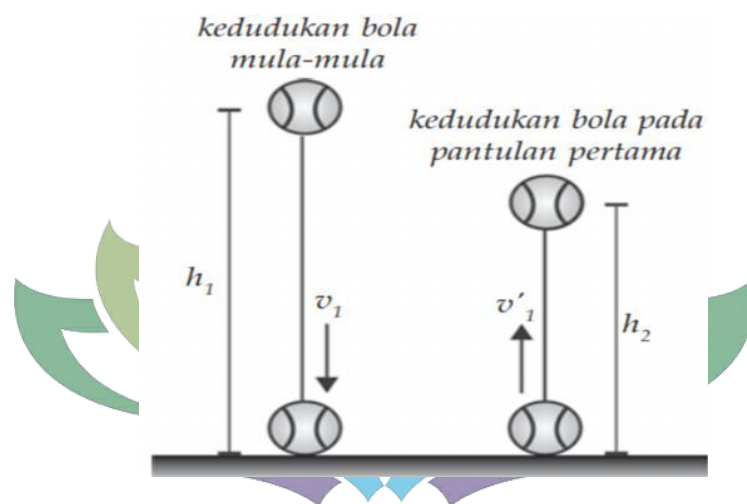
$v_1, v_2$  : Kecepatan benda 1 dan 2 sebelum tumbukan (m/s)

$v_1', v_2'$  : Kecepatan benda 1 dan 2 sesudah tumbukan (m/s)

#### b. Tumbukan Lenting Sebagian

Syarat dua buah benda dikatakan mengalami tumbukan lenting sebagian adalah jika pada tumbukan itu berlaku hukum kekekalan momentum namun hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Pada tumbukan ini, terjadi

perubahan energi kinetik sebelum dan sesudah tumbukan. Beberapa energi kinetik akan diubah menjadi energi bentuk lain seperti panas, bunyi, dan sebagainya. Akibatnya, energi kinetik sebelum tumbukan lebih besar daripada energi kinetik sesudah tumbukan. Sehingga pada tumbukan lenting sebagian ini hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku, akan tetapi hukum kekekalan momentum tetap berlaku. Nilai koefisien restitusi pada tumbukan ini berkisar antara nol sampai satu ( $0 < e < 1$ ).



Gambar 8  
Skema Tumbukan Lenting Sebagian

Ketika kita menjatuhkan sebuah bola karet dari ketinggian tertentu di atas lantai, maka bola akan memantul. Setelah mencapai titik tertinggi, bola akan jatuh lagi dan memantul lagi setelah mengenai lantai. Begitu seterusnya hingga bola akhirnya berhenti. Hal yang perlu kita perhatikan adalah ketinggian maksimal yang dicapai pada setiap tahap pemantulan selalu berbeda. Misalkan sebuah bola tenis dilepas dari ketinggian  $h_1$  di atas lantai. Setelah menumbuk lantai, bola akan terpental setinggi  $h_2$ , yang mana nilai  $h_2$  selalu lebih kecil dari  $h_1$  begitu pun

seterusnya . Peristiwa ini menunjukkan kalau kecepatan bola berubah sebelum dan sesudah tumbukan. Kecepatan bola sebelum menumbuk lantai lebih besar dari kecepatan bola setelah menumbuk lantai. Hal ini berarti energi kinetik yang dimiliki bola tidak tetap. Jadi, hukum kekekalan energi kinetiknya tidak berlaku

Pada kasus bola yang dijatuhkan dari ketinggian  $h$ , sehingga dipantulkan dengan ketinggian  $h'$ , maka memiliki nilai koefisien elastisitas sebesar :

$$e = \sqrt{\frac{h'}{h}} \quad (2.6)$$

Keterangan :

$e$  : Koefisien Elastisitas

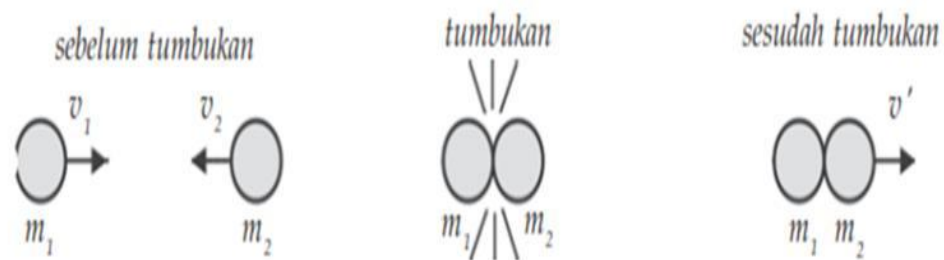
$h'$  : Tinggi Pantulan Benda (m)

$h$  : Tinggi Benda Semula (m)

### c. Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali

Syarat dua buah benda dikatakan mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali adalah jika pada tumbukan itu berlaku hukum kekekalan momentum namun hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Pada tumbukan tidak lenting sama sekali, setelah tumbukan kedua benda bersatu dan bergerak bersama-sama dengan kecepatan yang sama.<sup>45</sup> Sehingga kecepatan kedua benda sesudah tumbukan besarnya sama, yaitu  $v_1' = v_2' = v'$ . Nilai koefisien restitusi pada tumbukan ini adalah nol ( $e = 0$ ).

<sup>45</sup> Douglas C. Giancoli, *Fisika Prinsip Dan Aplikasi Edisi Ketujuh Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2014), h. 225.



Gambar 9  
Skema Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali

Pada tumbukan ini terjadi pengurangan energi kinetik sehingga energi kinetik total benda-benda setelah terjadi tumbukan akan lebih kecil dari energi kinetik total benda sebelum tumbukan.<sup>46</sup> Sehingga pada tumbukan ini hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Dengan demikian koefisien restitusinya adalah:

$$e = \frac{-(\vec{v}_2' - \vec{v}_1')}{(\vec{v}_2 - \vec{v}_1)} = 0 \quad (2.7)$$

Keterangan :

$e$  : Koefisien Elastisitas

$\vec{v}_1, \vec{v}_2$  : Kecepatan benda 1 dan 2 sebelum tumbukan (m/s)

$\vec{v}_1', \vec{v}_2'$  : Kecepatan benda 1 dan 2 sesudah tumbukan (m/s)

## B. Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan memberikan kesimpulan sebagai berikut :

<sup>46</sup> *Ibid.*



1. Keterampilan proses sains calon pendidik yang belajar menggunakan model pembelajaran FERA lebih tinggi dibandingkan dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan dari skor rata-rata gain yang dinormalisasi untuk kelas eksperimen adalah 0,62 dan untuk kelas kontrol adalah 0,24. Dengan kata lain, perbedaan skor rata-rata dari gain yang dinormalisasi dari kedua kelas adalah 0,38. Peningkatan keterampilan proses sains di kedua kelas berada dalam kategori yang berbeda. Kelas eksperimen berada dalam kategori sedang, sedangkan kelas kontrol berada dalam kategori rendah.<sup>47</sup>
2. Penerapan pembelajaran SAVIR diketahui dapat mempertahankan retensi peserta didik. Hal ini bisa dilihat dari hasil penelitian yang menunjukkan kalau daya tahan retensi peserta didik itu tinggi. Pada pokok bahasan asas black dalam selang waktu lima hari dan sepuluh hari dari *posttest* pertama, daya tahan retensi peserta didik itu sebesar 91% dan 84% dengan penurunan retensi sebesar 8% dan 8%.<sup>48</sup>
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data analisis menggunakan independent sample t-test pada program SPSS 20 for windows pada taraf signifikansi 0,05. Hasil analisis menunjukkan bahwa taraf signifikansi kemampuan berfikir kritis sebesar 0,001 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara peserta didik yang

---

<sup>47</sup> Deni Moh Budiman, Surya Gumilar, and Rahmat Rizal, 'Focus , Explore , Reflect and Apply ( FERA ) Learning Model : Developing Science Process Skills for Pre-Service Science Teachers', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 3.2 (2018).

<sup>48</sup> Dina Rahmi Darman and others, 'Pembelajaran SAVIR ( Somatic, Auditory, Visual, Intellectual Dan Repetition) Dalam Mempertahankan Retensi Siswa Pokok Bahasan Asas Black Dan Pemuain', *GRAVITY*, 2.1 (2016).

belajar menggunakan strategi project based learning (PjBL) dengan siswa dibelajarkan menggunakan metode konvensional.<sup>49</sup>

4. Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry Training* dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa dengan hasil penelitian: keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan menggunakan model *inquiry training* lebih baik dari keterampilan proses sains peserta didik yang menggunakan model *direct instruction*, keterampilan proses sains peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis tinggi lebih baik dibandingkan dengan keterampilan proses sains peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis rendah.<sup>50</sup>
5. Model pembelajaran SSCS dengan strategi metakognitif lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis daripada model pembelajaran SSCS dan pembelajaran konvensional.<sup>51</sup>

Berdasarkan penelitian penelitian relevan diatas, beda penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti dengan penelitian yang sudah ada sebelumnya yaitu pada model pembelajarannya. Pada penelitian ini model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran FERA yang digabung dengan pendekatan SAVIR. Selain itu juga pada penelitian ini variabel terikat yang diteliti ada 2 yaitu,

---

<sup>49</sup> Nur Hikmah, Endang Budiasih and Aman Santosa, 'Pengaruh Strategi Project Based Learning ( PJBL ) Teradap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA Pada Materi Koloid', *Jurnal Pendidikan*, 1 (2016).

<sup>50</sup> Ferawati Hutapea and Motlan, 'Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Training Dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2014.

<sup>51</sup> Nia Suciati, 'Pengaruh Pembelajaran Search, Solve, Create Dan Share Dengan Strategi Metakognitif Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Masalah Dan Berpikir Kritis Fisika', *Pendidikan Sains*, 1.2 (2013).

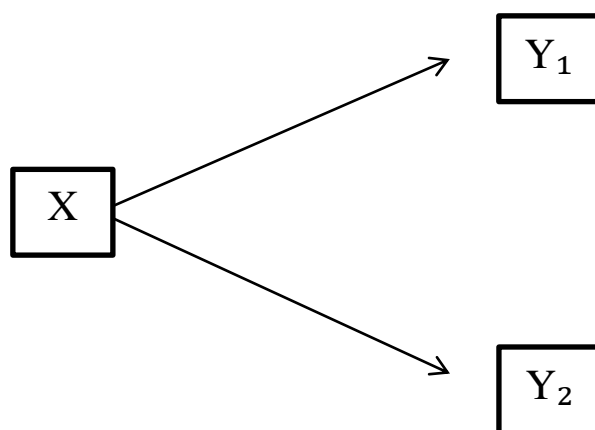
keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis. Keterampilan proses sains yang akan diteliti adalah keterampilan proses sains terintegrasi.

### C. Kerangka Teoritik

Kerangka teoritik merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting. Berdasarkan latar belakang dan landasan teori yang telah dijelaskan, dalam penelitian yang akan dilakukan terdapat hubungan antara variable terikat dan variable bebas, hal ini dapat dijelaskan melalui kerangka teoritik.

Adapun hubungan variabel pada penelitian ini adalah :

- a. Variabel Bebas : Model Pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA) dengan Pendekatan SAVIR
- b. Variabel Terikat : Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berfikir Kritis.



Gambar 10  
Hubungan antara variabel bebas dan terikat

Keterangan

X : Pembelajaran Focus, Explore, Reflect and Apply (FERA) dengan Pendekatan SAVIR

Y<sub>1</sub> : Keterampilan Proses Sains

Y<sub>2</sub> : Kemampuan Berfikir Kritis

#### D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara dari masalah penelitian yang perlu diuji melalui pengumpulan data dan analisis data. Hipotesis merupakan dugaan sementara terhadap masalah penelitian yang akan diuji kebenarannya, sehingga hipotesis penelitian tersebut dapat diterima atau ditolak.

##### 1. Hipotesis Penelitian

- a. Model pembelajaran *Focus, Explore, Relect and Apply* (FERA) dengan pendekatan SAVIR efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik kelas X di SMAN 1 Punduh Pedada pada materi momentum dan impuls.
- b. Model pembelajaran *Focus, Explore, Relect and Apply* (FERA) dengan pendekatan SAVIR efektif dalam meningkatkan kemampuan berfikir kritis peserta didik kelas X di SMAN 1 Punduh Pedada pada materi momentum dan impuls.

##### 2. Hipotetsis Statistik

- a. H<sub>0</sub> :  $\mu_1 = \mu_2$  Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik kelas X di SMAN 1 Punduh Pedada

Pedada pada materi momentum dan impuls antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

Terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik kelas X di SMAN 1 Punduh Pedada pada materi momentum dan impuls antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b.  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

Tidak terdapat perbedaan kemampuan berfikir kritis peserta didik kelas X di SMAN 1 Punduh Pedada pada materi momentum dan impuls antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

Terdapat perbedaan kemampuan berfikir kritis peserta didik kelas X di SMAN 1 Punduh Pedada pada materi momentum dan impuls antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

##### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Punduh Pedada.

##### 2. Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di kelas X semester 2 (Genap) tahun ajaran 2018/2019.

#### B. Metode Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.<sup>1</sup> Pendapat lain mendefinisikan metode penelitian adalah kegiatan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Quasi-eksperimen design*. Disebut *Quasi-eksperimen design* karena mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.<sup>2</sup>

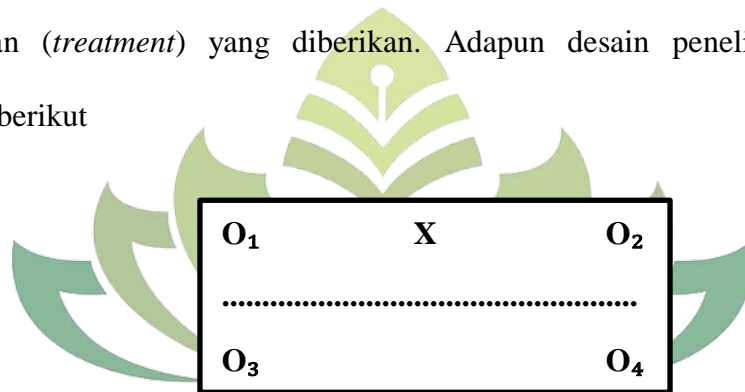
Desain quasi eksperimen yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Pada desain ini hampir sama dengan *pretest-posttest control group*, hanya pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak

---

<sup>1</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2011), h. 3.

<sup>2</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2014).

dipilih secara random.<sup>3</sup> Sebelum diberi perlakuan (*treatment*) kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan pretest untuk mengetahui tingkat kemampuan awal keduanya. Setelah dilakukan pretest selanjutnya kelas eksperimen diberikan perlakuan (*treatment*) yaitu pembelajaran dengan menggunakan model *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA) dengan pendekatan SAVIR, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran Inquiry yang biasa dilakukan pendidik. Setelah masing-masing kelompok diberikan perlakuan, selanjutnya kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi posttest untuk membandingkan hasil perlakuan (*treatment*) yang diberikan. Adapun desain penelitiannya adalah sebagai berikut



Gambar 11  
Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

Keterangan:

$O_1$  : *Pretest* pada kelas eksperimen

$O_3$  : *Pretest* pada kelas kontrol

X : Perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA) dengan pendekatan SAVIR

$O_2$  : *Posttest* pada kelas eksperimen

$O_4$  : *Posttest* pada kelas kontrol

---

<sup>3</sup> Yuberti and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: AURA, 2017).

## C. Populasi , Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

### 1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek / subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk diteliti kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam suatu penelitian bukan hanya sebatas jumlah obyek/subyek yang diteliti, akan tetapi mencakup seluruh karakteristik dari subyek/obyek dalam penelitian.<sup>4</sup>

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan populasi adalah sekelompok individu yang akan diselidiki atau yang menjadi obyek penelitian, yang berada dalam suatu wilayah atau daerah tertentu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X pada semester genap di SMAN 1 Punduh Pedada yang berjumlah 175 peserta didik.

### 2. Sampel

Sampel merupakan sebagian atau wakil populasi yang diteliti.<sup>5</sup> Sehingga sampel dapat diambil dari populasi yang ditetapkan peneliti. Syarat dalam pengambilan sampel itu harus bersifat *representative*, artinya harus mewakili populasi sebab sampel adalah representasi populasi yang diteliti.<sup>6</sup> Sampel yang digunakan dalam penelitian ini ada 2 kelas.

### 3. Teknik Pengambilan Sampel

---

<sup>4</sup> Yuberti and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian.....*, h. 111.

<sup>5</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan .....*, h. 174.

<sup>6</sup> Yuberti and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan.....*, h. 111.



Teknik sampling merupakan cara untuk menentukan sampel yang akan digunakan dalam penelitian. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *Purposive Sampling*. *Purposive Sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.<sup>7</sup> Tujuannya adalah untuk memperoleh dua sampel yang memiliki ciri-ciri, sifat dan kemampuan yang hampir sama. Berdasarkan hal tersebut maka diperoleh 2 kelas sampel yakni kelas X MIA 1 dan X MIA 2. Kelas X MIA 1 menggunakan model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIA 2 menggunakan model pembelajaran Inquiry dengan pendekatan Saintifik sebagai kelas kontrol.

#### D. Rancangan Perlakuan

Adapun rancangan perlakuan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 5  
Rancangan Perlakuan

No.	Perlakuan	Kegiatan
1.	Persiapan	<p>1.1 Studi lapangan di kelas X MIA yang akan menjadi subyek penelitian dan melakukan wawancara dengan pendidik serta melakukan tes untuk mengetahui kemampuan berfikir kritis peserta didik.</p> <p>1.2 Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), instrumen penelitian berupa test dengan soal pilihan ganda beralasan kemampuan berpikir kritis dan non test keterampilan proses sains.</p>

<sup>7</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif*...., h. 124.

		<p>1.3 Validasi instrumen penelitian soal pilihan ganda beralasan kemampuan berpikir kritis dan lembar observasi keterampilan proses sains.</p> <p>1.4 Uji coba instrumen penelitian soal pilihan ganda beralasan kemampuan berpikir kritis.</p> <p>1.5 Instrumen penelitian soal pilihan ganda beralasan kemampuan berpikir kritis dan lembar observasi keterampilan proses sains siap untuk digunakan.</p>
2.	Pelaksanaan	<p>2.1 Menentukan kelas eksperimen dan kelas control.</p> <p>2.2 Kelas X MIA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIA 2 sebagai kelas kontrol.</p> <p>2.3 Melakukan <i>pretest</i> pada awal kegiatan pembelajaran.</p> <p>2.4 Melakukan penelitian dengan kelas X MIA 1 menggunakan model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR sedangkan kelas X MIA 2 sebagai kelas kontrol menggunakan model pembelajaran <i>Discovery</i> dengan pendekatan</p> <p>2.5 Melakukan <i>posttest</i> pada akhir kegiatan pembelajaran.</p>
3.	Analisis	<p>3.1 Mengolah data hasil penelitian.</p> <p>3.2 Menganalisis data hasil penelitian.</p> <p>3.3 Membahas hasil penelitian.</p> <p>3.4 Membuat kesimpulan.</p>

### E. Variabel Penelitian

Variabel Penelitian adalah segala faktor, kondisi, situasi, perlakuan ( treatment) dan semua tindakan yang bisa dipakai untuk mempengaruhi hasil eksperimen.<sup>8</sup> Pada penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu:

1. Variabel Bebas (*Variabel Independent*) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya serta timbulnya *variabel dependent* (variabel terikat). Variabel ini biasa disebut juga dengan variabel X. Dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA) dengan pendekatan SAVIR.
2. Variabel Terikat (*Variabel Dependent*) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel ini biasa disebut juga dengan variabel Y. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel terikat, yaitu Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berfikir Kritis.

### F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk mendapatkan informasi dengan cara mengamati tingkah laku dan kemampuan peserta didik selama kegiatan belajar mengajar kemudian mencatatnya kedalam

---

<sup>8</sup> Yuberti and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan.....*, h. 47.

lembar observasi.<sup>9</sup> Penelitian ini menggunakan 2 macam observasi. Pertama, observasi yang dilakukan oleh peneliti untuk menilai kerampilan proses sains peserta didik. Observasi ini dilakukan saat proses pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi berdasarkan indikator ketrampilan proses sains yang telah ditentukan. Kedua, observasi yang dilakukan oleh pendidik untuk menilai keterlaksanaan model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR yang diterapkan oleh peneliti.

## 2. Tes

Tes adalah alat untuk mengumpulkan data tentang kemampuan subjek penelitian dengan cara pengukuran.<sup>10</sup> Tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Tes yang akan diberikan kepada peserta didik berbentuk soal pilihan ganda beralasan tentang materi momentum dan impuls.

Bentuk tes yang digunakan berupa soal pilihan ganda beralasan. Tes ini terdiri dari *pretest* dan *posttest* yang dibuat sama. Tes awal digunakan untuk melihat bagaimana kemampuan berfikir kritis peserta didik sebelum mendapat perlakuan. Sedangkan tes akhir digunakan untuk mengetahui kemampuan berfikir kritis peserta didik dan untuk melihat ada tidaknya perubahan setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR.

---

<sup>9</sup> *Ibid*, h. 132.

<sup>10</sup> *Ibid*, h.123.

## G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat bantu yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Artinya dalam suatu penelitian diperlukan alat yang dapat mengukur apa yang hendak diteliti. Dengan demikian jumlah instrumen yang akan digunakan untuk penelitian akan tergantung pada jumlah variabel yang diteliti. Jenis instrumen dalam penelitian ini adalah:

### 1. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Dalam lembar observasi ini yang akan dinilai adalah aspek dari keterampilan proses sains. Aspek keterampilan proses sains akan dinilai menggunakan skala *Likert*. Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dengan skala *Likert*, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item – item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan.<sup>11</sup> Keterampilan proses sains akan diukur selama proses belajar mengajar berlangsung dan dengan menggunakan indikator keterampilan proses sains.

### 2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Lembar observasi ini digunakan untuk mengukur keterlaksanaan model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR selama kegiatan pembelajaran. Pada lembar observasi ini pendidik akan menilai bagaimana keterlaksanaan model

---

<sup>11</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif....*, h. 134.

pembelajarannya. Apakah sudah dilaksanakan dengan baik dan benar sesuai dengan rancangan yang telah dibuat atau belum.

### 3. Soal Berfikir Kritis

Tes adalah suatu alat instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang kemampuan subjek penelitian dengan cara pengukuran. Tes ini berupa soal dalam bentuk pilihan ganda beralasan yang memenuhi indikator kemampuan berpikir kritis. Tes ini diberikan peneliti sebelum perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan (*posttest*). Instrumen yang telah divalidasi kemudian diuji cobakan kepada peserta didik di kelas yang telah mendapatkan materi tersebut. Untuk mengetahui tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, reliabilitas serta fungsi pengecohnya melalui analisis uji coba sehingga dapat mengetahui instrumen tersebut layak atau tidak untuk digunakan dalam penelitian.

### H. Uji Coba Instrumen

Sebelum instrumen tes di berikan pada sampel penelitian, tes tersebut harus diuji coba dengan kelompok peserta didik yang sudah menerima pokok bahasan tersebut. Adapun pengujian instrumen tersebut hingga layak menjadi instrumen penelitian diuji dengan uji validitas, uji reabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya beda.

## 1. Uji Validitas

Uji validitas atau kesahihan bertujuan menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur mampu mengukur apa yang ingin diukur.<sup>12</sup> Suatu instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkap data dari variabel yang dikaji secara tepat. Instrumen yang valid atau sah memiliki validitas tinggi, sebaliknya instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah.<sup>13</sup> Untuk menghitung validitas tes dalam penelitian ini menggunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut:

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

Keterangan:

- $r_{xy}$  = Koefisien korelasi
- $N$  = jumlah responden
- $x_i$  = rata-rata yang akan dicari validitasnya pada soal ke  $i$
- $y_i$  = skor total yang diperoleh responden ke  $i$
- $x_i^2$  = kuadrat dari  $x_i$
- $y_i^2$  = kuadrat dari  $y_i$

Nilai  $r_{xy}$  kemudian dibandingkan dengan nilai koefisien korelasi  $r_{xy\text{tabel}}$

yang memiliki ketentuan sebagai berikut:

Tabel 6  
Ketentuan Uji Validitas

$r_{xy}$	Kriteria
$r_{xy\text{hitung}} > r_{xy\text{tabel}}$	Valid
$r_{xy\text{hitung}} < r_{xy\text{tabel}}$	Tidak Valid

Kualitas soal dilihat dari segi validitas, dapat ditentukan dengan melihat Interpretasi terhadap nilai koefisien  $r_{xy}$  yang menggunakan kriteria sebagai berikut:

<sup>12</sup> Yuberti and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan*...., h. 125.

<sup>13</sup> Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan* (Jakarta: Prenadamedia, 2013),h.243

Tabel 7  
Interpretasi Korelasi  $r_{xy}$ <sup>14</sup>

Nilai $r_{xy}$	Keterangan
0,00 - 0,20	Sangat Rendah
0,21 - 0,40	Rendah
0,41 - 0,70	Cukup
0,61 - 0,90	Tinggi
0,91 - 1,00	Sangat Tinggi

Penelitian ini menggunakan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 5 % (0,05) sehingga nilai  $r_{xy\text{tabel}}$  untuk 30 sampel adalah 0,361. Soal tes diuji cobakan kepada 30 peserta didik kelas X. Adapun hasil analisis validitas butir soal dapat dilihat pada tabel 8 dibawah ini

Tabel 8  
Hasil Uji Validitas Soal

No	$r_{xy\text{tabel}}$	$r_{xy\text{hitung}}$	Kriteria	Interpretasi
1.	0,361	0,493	Valid	Cukup
2.	0,361	0,242	Tidak Valid	Rendah
3.	0,361	0,477	Valid	Cukup
4.	0,361	0,474	Valid	Cukup
5.	0,361	0,613	Valid	Tinggi
6.	0,361	0,263	Tidak Valid	Rendah
7.	0,361	0,394	Valid	Rendah
8.	0,361	0,621	Valid	Tinggi
9.	0,361	0,533	Valid	Cukup
10.	0,361	0,437	Valid	Cukup
11.	0,361	0,033	Tidak Valid	Sangat Rendah
12.	0,361	0,416	Valid	Cukup
13.	0,361	0,513	Valid	Cukup
14.	0,361	0,202	Tidak Valid	Sangat Rendah
15.	0,361	0,587	Valid	Cukup
16.	0,361	0,300	Tidak Valid	Rendah
17.	0,361	0,438	Valid	Cukup
18.	0,361	0,498	Valid	Cukup

Sumber: Hasil Uji Validitas dapat dilihat pada Lampiran

<sup>14</sup>*Ibid*, h.89



Berdasarkan tabel 8, dari 18 soal yang telah diuji cobakan diperoleh 13 soal yang dinyatakan valid, yaitu soal nomor 1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18.

## 2. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran ini dilakukan untuk menguji apakah butir item soal yang digunakan ini sebagai butir soal yang baik, artinya butir soal tersebut memiliki tingkat butir item soal sedang, mudah dan sukar. Tingkat kesukaran suatu butir item soal dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Jumlah skor peserta didik menjawab soal tes dengan benar tiap soal.

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Besarnya tingkat kesukaran dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori yaitu sebagai berikut :

Tabel 9  
Skala Kriteria Tingkat Kesukaran<sup>15</sup>

<b>P</b>	<b>Klasifikasi</b>
< 0,30	Sukar
0,30 – 0,70	Sedang
> 0,70	Mudah

Hasil analisis uji tingkat kesukaran dari 18 soal yang diujikan dapat dilihat pada tabel 10 dibawah ini.

<sup>15</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Depok: Raja Grafindo Persada, 2015).

Tabel 10  
Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

No	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1.	0,593	Sedang
2.	0,713	Mudah
3.	0,593	Sedang
4.	0,600	Sedang
5.	0,767	Mudah
6.	0,600	Sedang
7.	0,700	Sedang
8.	0,593	Sedang
9.	0,693	Sedang
10.	0,293	Sukar
11.	0,580	Sedang
12.	0,286	Sukar
13.	0,600	Sedang
14.	0,453	Sedang
15.	0,720	Mudah
16.	0,606	Sedang
17.	0,653	Sedang
18.	0,667	Sedang

Sumber: Hasil uji tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada lampiran

Berdasarkan tabel 10 dari 18 soal yang diuji cobakan terdapat 3 soal yang termasuk kriteria mudah yaitu nomor 2, 5, 15. Soal yang termasuk kriteria sedang ada 13 soal yaitu nomor 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 18. Soal yang termasuk kriteria sukar ada 2 soal yaitu nomor 10 dan 12.

### 3. Uji Daya Beda

Daya beda yang dimaksud adalah untuk membedakan kemampuan antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dengan kemampuan rendah atau kesanggupan butir soal dalam membedakan antara peserta didik yang mampu menguasai materi dengan peserta didik yang kurang mampu menguasai materi yang diajarkan. Adapun rumus yang digunakan dalam hal ini yaitu:

$$D = \frac{B_a}{J_a} - \frac{B_b}{J_b} = P\alpha - P_b$$

Keterangan :

$D$  : Indeks daya pembeda

$B_a$  : Jumlah peserta didik yang menjawab soal dengan benar dari kelompok atas

$B_b$  : Banyaknya peserta didik kelompok bawah menjawab soal dengan benar

$J_a$  : Jumlah peserta didik kelompok atas

$J_b$  : Jumlah peserta didik kelompok bawah

$P_a$  : Proporsi atas yang menjawab benar

$P_b$  : Proporsi bawah yang menjawab benar

Selanjutnya hasil akhir dari perhitungan daya beda didefinisikan dengan indeks daya pembeda sebagai berikut :

Tabel 11  
Skala Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
$DB = 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DB \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DB \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DB \leq 0,70$	Baik
$DB > 0,70$	Sangat Baik

Hasil analisis daya pembeda dari 18 soal uji coba dapat dilihat pada tabel

12 dibawah ini

Tabel 12  
Hasil Uji Daya Pembeda

No	Daya Beda	Interpretasi
1.	0,867	Baik Sekali
2.	0,4	Cukup
3.	0,53	Baik
4.	1,2	Baik Sekali
5.	0,6	Baik
6.	0,53	Baik
7.	1,13	Baik Sekali
8.	0,4	Cukup
9.	1,73	Baik Sekali
10.	0,53	Baik
11.	0,07	Jelek

12.	0,33	Cukup
13.	1,37	Baik Sekali
14.	0,13	Jelek
15.	0,6	Baik
16.	1,13	Baik Sekali
17.	0,6	Baik
18.	1,73	Baik Sekali

Sumber: Hasil uji daya pembeda dapat dilihat pada lampiran

Berdasarkan tabel 12 dari 18 soal yang di uji daya pembedanya terdapat 2 soal yang termasuk dalam kategori jelek yaitu soal nomor 11 dan 14. Soal yang termasuk dalam kategori cukup ada 3 yaitu soal nomor 2, 8, dan 12. Sedangkan yang termasuk dalam kategori baik ada 6 soal yaitu soal nomor 3, 5, 6, 10, 15, 17. Dan terdapat 7 soal yang termasuk kedalam kategori baik sekali yaitu soal nomor 1, 4, 7, 9, 13, 16 dan 18.

#### 4. Uji Reliabilitas

Uji realibilitas adalah uji untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten, apabila dilakukan pengukuran dua kali atau lebih terhadap gejala yang sama dengan menggunakan alat pengukur yang sama pula.<sup>16</sup> Tes yang digunakan berbentuk uraian, maka untuk menentukan reliabilitas adalah menggunakan rumus *alpha*. Untuk mengetahui reliabilitas soal tes dengan menggunakan koefisien *alpha* sebagai berikut :

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

Dengan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrument secara keseluruhan

$n$  = banyaknya item/ butir soal

<sup>16</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2016).

$\sum s_i^2$  = jumlah seluruh varians masing-masing soal

$s_i^2$  = varians total.

Kategori Pengujian,

- a. Jika  $r_{11} \geq 0,70$  maka soal reliabel
- b. Jika  $r_{11} < 0,70$  maka soal tidak reliabel

Adapun kriteria reliabilitas dijelaskan pada tabel dibawah ini

Tabel 13  
Skala Kriteria Reliabilitas<sup>17</sup>

Reliabilitas $R_{11}$	Kriteria
0,91-1,00	Sangat Tinggi
0,71-0,90	Tinggi
0,41-0,70	Sedang
0,21-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

Hasil uji reliabilitas pada soal uji coba dapat dilihat pada tabel 14 dibawah ini

Tabel 14  
Hasil Uji Reliabilitas Soal

$r_{11}$	Keterangan	Interpretasi
0,719	Reliabel	Tinggi

Sumber: Hasil uji Reliabilitas dapat dilihat pada lampiran

Berdasarkan Tabel 14, hasil analisis perhitungan uji reliabilitas diperoleh nilai 0,719 maka instrumen penelitian dinyatakan reliabel dengan kategori Tinggi. Semakin tinggi koefisien reliabilitas suatu soal, semakin tinggi ketepatannya,

## 5. Uji Fungsi Pengecoh

Soal pilihan ganda mempunyai pilihan alternatif jawaban yang merupakan pengecoh. Butir soal yang baik pengecohnya akan dipilih secara merata oleh

<sup>17</sup> Sugiyono, *Statistik Untuk Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2013). h.133-134.

peserta didik yang menjawab salah, sebaliknya butir soal yang kurang baik akan dipilih secara tidak merata. Pengecoh dianggap baik jika jumlah peserta didik memilih pengecoh itu sama atau mendekati jumlah ideal.

$$IP = \frac{P \times 100\%}{(N - B)(n - 1)}$$

Keterangan :

IP : Indeks Pengecoh

P : Jumlah peserta didik yang memilih pengecoh

N : Jumlah peserta didik yang ikut tes

B : Jumlah peserta didik menjawab benar pada tiap soal

n : Jumlah alternative

1 : Bilangan tetap

## I. Teknik Analisis Data

Data yang akan dianalisis pada penelitian ini yaitu keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis peserta didik. Keterampilan proses sains akan dianalisis menggunakan analisis keterampilan proses sains, kemampuan berfikir kritis akan diuji menggunakan analisis kemampuan berfikir kritis dan keterlaksanaan model pembelajaran akan dianalisis menggunakan analisis keterlaksanaan model pembelajaran. Kemudian keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis hipotesisnya akan diuji menggunakan uji *Multivariate of variance* (Manova).

### 1. Teknik Analisis Keterampilan Proses Sains

Instrumen keterampilan proses sains dalam penelitian ini berupa lembar observasi. Lembar observasi dipakai untuk mengetahui ketrampilan proses sains

ketika proses pembelajaran berlangsung. Tahap analisisnya adalah sebagai berikut:

- a. Menjumlah indikator dari KPS yang di amati
- b. Analisis data hasil penilaian lembar observasi keterampilan proses sains peserta didik menggunakan skala likert dengan persamaan sebagai berikut<sup>18</sup>

$$\text{Nilai Keterampilan Proses sains} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Data yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria nilai sebagai berikut :

Tabel 11  
Skala Kriteria (KPS)<sup>19</sup>

Nilai	Kategori
81-100	Baik Sekali
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

## 2. Teknik Analisis Kemampuan Berfikir Kritis

Instrumen kemampuan berfikir kritis pada penelitian ini menggunakan tes soal berjumlah 10 soal. Untuk mendapatkan nilai *pre-test* dan *post-testnya* dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai KBK} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

<sup>18</sup> Rahmania Avianti and Bertha Yonata, 'Keterampilan Proses Sanis Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Materi Asam Basa Kelas XI SMAN 8 Surabaya', *UNESA Journal Of Chemical Education*, 4.2 (2015),h 227-228.

<sup>19</sup> Maradona, 'Analisis Ketrampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XIIPA SMA Islam Samarinda Pada Pokok Bahasan Hidrolisis Melalui Metode Eksperimen', in *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, 2013.

### 3. Teknik Analisis Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Untuk mencari presentasi dari hasil lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR dapat dihitung dengan rumus serta skala kriteria sebagai berikut :

$$\text{Nilai presentase} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100 \%$$

Tabel 12  
Skala Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

<b>Sig</b>	<b>Kriteria</b>
0% - 20%	Sangat Kurang Baik
21% - 40%	Kurang Baik
41% - 60%	Cukup Baik
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

### 4. Uji Data Hasil Penelitian

Keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis peserta didik hipotesisnya akan dianalisis menggunakan uji *Multivariate of variance* (Manova). Sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji N-Gain, uji normalitas dan uji homogenitas.

#### a. Uji N – Gain

Uji N - Gain dilakukan untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis peserta didik. Nilainya didapat dengan cara membandingkan antara nilai pretest dan posttestnya, kemudian dihitung



menggunakan gain ternormalisasi yang kemudian diklasifikasikan berdasarkan analisis Hake, Rumus yang digunakan dalam uji gain sebagai berikut:<sup>20</sup>

$$\text{Gain Ternormalisasi (g)} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretest}}$$

Perolehan skor N-gain ternormalisasi terdapat tiga kategori sebagai berikut :

Tabel 13  
Klasifikasi Nilai Gain<sup>21</sup>

Nilai Gain	Inerpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,7 \geq g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

#### b. Uji Normalitas

Uji normalitas keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sampel yang diteliti terdistribusi normal atau tidak.<sup>22</sup> Pada penelitian ini uji normalitasnya menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada program SPSS 23.

Tabel 14

Ketentuan Uji *Kolmogorov-Smirnov*

Probabilitas	Keterangan	Artinya
Sig > 0,05	H <sub>0</sub> diterima	data berdistribusi normal
Sig < 0,05	H <sub>0</sub> ditolak	data tidak berdistribusi normal

<sup>20</sup> Inni Amarta, Selly Feranie, and Saeful Karim, 'Penerapan Strategi Metakognisi Pada Cooperative Learning Untuk Mengetahui Profil Metakognisi Dan Peningkatan Prestasi Belajar Siswa SMA Pada Materi Fluida Statis', *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2.1 (2016). h. 67.

<sup>21</sup> Erin Radien Simbolon and Fransisca Sudargo Tapilouw, 'Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Pembelajaran Kontekstual Terhadap Berpikir Kritis Siswa SMP', *EDUSAINS*, VII.1 (2015). h. 192.

<sup>22</sup> Yuberti and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan...*, h. 100.

### c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui sampel berasal dari populasi variansi yang homogen atau tidak. Pada uji ini peneliti ingin melihat kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variasi yang homogen atau tidak. Uji ini dilakukan setelah melakukan uji normalitas. Pengujian homogenitas dilakukan bersamaan dengan langkah uji hipotesis yang menggunakan program SPSS 23 dengan taraf signifikansi 5% (0,05)

Tabel 15  
Ketentuan Uji Homogenitas<sup>23</sup>

Probabilitas	Keterangan
Sig > 0,05	Homogen
Sig < 0,05	Tidak Homogen

### d. Uji Hipotesis

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji manova. Manova adalah suatu teknik statistik yang digunakan untuk menghitung pengujian signifikansi perbedaan rata-rata secara bersamaan antara kelompok dengan dua variabel terikat atau lebih.<sup>24</sup> Analisis varian multivariate merupakan terjemahan dari *multivariate of variance* (MANOVA), manova merupakan uji beda varian yang dibandingkan berasal dari lebih dari satu variabel terikat.<sup>25</sup>

Adapun, hipotesis yang diujikan dalam penelitian ini adalah:

<sup>23</sup> Antomi Saregar, Sri Latifah, and Meisita Sari, 'Efektivitas Model Pembelajaran CUPS: Dampak Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5.2 (2016), h. 233.

<sup>24</sup> Jonathan Sarwono, *Statistik Multivariat Aplikasi Untuk Riset Skripsi* (Yogyakarta: CV Andi Offset, 2013). h. 19

<sup>25</sup> Subana, *Statistik Pendidikan* (Bandung: CV. Pustaka Setia, 2005). h. 168

## a). Hipotesis 1

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains antara peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  Terdapat perbedaan keterampilan proses sains antara peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## b). Hipotesis 2

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  Tidak terdapat perbedaan kemampuan berfikir kritis antara peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  Terdapat perbedaan kemampuan berfikir kritis antara peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian manova dengan langkah-langkah sebagai berikut:<sup>26</sup>

a) Menghitung nilai *Sum Squares Cross Product*,  $SSCP_w = SSCP_{group 1} + SSCP_{group 2}$

Dimana:  $SSCP_w = \text{Sum Square Cross Product within group}$

$SSCP_b = \text{Sum Square Cross Product between group}$

Selanjutnya untuk menghitung *Sum Squares Cross Product*<sub>group 1</sub>

( $SSCP_{group 1}$ ) dan *Sum Squares Cross Product*<sub>group 2</sub> ( $SSCP_{group 2}$ )

$SS_{Y1} = \sum(Y_1 - P_1)^2$  dan  $SS_{Y2} = \sum(Y_2 - P_2)^2$

$CP = \sum(Y_1 - \bar{Y}_1)(Y_2 - \bar{Y}_2)$

Dimana:

<sup>26</sup>Scribd. "Metode analisis manova" [scribdonline;http://www.scribd.com/doc/186010475/mode-analisis-manova.docx](http://www.scribd.com/doc/186010475/mode-analisis-manova.docx)

SS – *Sum Squares* (jumlah kuadrat deviasi)

CP = *Cross Product*

Didapat matriks:

$$SSCP_{\text{group1}} = \begin{matrix} SSY_1 & CP_1 \\ CP_1 & SSY_1 \end{matrix}$$

$$SSCP_{\text{group2}} = \begin{matrix} SSY_2 & CP_2 \\ CP_2 & SSY_2 \end{matrix}$$

- b) Menghitung nilai *Sum Squares Product between group* (SSCP<sub>b</sub>). Untuk matrik SSCP<sub>b</sub> perhitungan elemen-elemen *sum square* (SS) dapat ditentukan sebagai berikut:

$$SSb_{Y1} = \sum_{G=1}^k n_G (\bar{Y}_1 - \bar{\bar{Y}}_1)^2$$

$$SSb_{Y2} = \sum_{G=1}^k n_G (\bar{Y}_2 - \bar{\bar{Y}}_2)^2$$

Dimana:

$\bar{\bar{Y}}_1$  = *Grand-mean* variabel Y1

$\bar{\bar{Y}}_2$  = *Grand-mean* variabel Y2

Elemen CP<sub>b</sub> dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$CPb = \sum_{G=1}^k n_G (\bar{Y}_1 - \bar{\bar{Y}}_1) ((\bar{Y}_2 - \bar{\bar{Y}}_2))$$

Kemudian matriks SSCP<sub>b</sub> dapat disusun sebagai berikut:

$$SSCPb = \begin{matrix} SSb_{Y1} & CPb \\ CPb & SSb_{Y1} \end{matrix}$$

- c) Menghitung matriks SSCP<sub>T</sub>

$$SSCP_T = SSCP_b + SSCP_w$$

- d) Menghitung varians-kovarians,  $S_w = \left(\frac{1}{df_{pooled}}\right) * SSCP_w$

- e) Menghitung jarak Mahalanobis Dstace (MD<sup>2</sup>)

$$MD^2 = (x_i - x_k)^T S_w^{-1} (x_i - x_k)$$

- f) Menghitung nilai eigenvalue ( $\lambda_1$ ) ;  $SSCP_b * SSCP_w^{-1}$

Apabila nilai signifikansi untuk  $<0.05$  atau nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka menolak hipotesis nol yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok.

Uji signifikansi dalam analisis multivariate

$$F = \frac{(n_1 + n_2 - p - 1) T^2}{(n_1 + n_2 - p)_2}$$

Keterangan:

$n_1$  = jumlah sampel pada group 1

$n_2$  = jumlah sampel pada group 2

$p$  = banyaknya group

$T^2$  = besarnya nilai Hotelling's  $T^2$

$$\text{Hotelling's } T^2 = \sum_{i=1}^k \lambda_i$$

Pengujian manova juga bisa dilakukan dengan bantuan program SPSS, adapun langkah-langkah uji Analisis Variansi Multivariat (manova) dengan bantuan program SPSS 23 adalah sebagai berikut:

- Buka SPSS, pilih *analyze*
- Klik *General linear model* lalu pilih *multivariate*.
- Setelah tampak dilayar tampilan window *Multivariate*, masukkan kelas ke dalam kotak *Fixed factors* dan variabel keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis ke dalam kotak *dependen variabel*.
- Pilih model
- Pilih custom

- f) Masukkan kelas ke model
- g) Ganti *Interaction* menjadi *main effect*
- h) Klik *continue*
- i) Klik option, pilih *display means for* masukkan kelas. Pada display pilih *Descriptive statistic, observed dan homogeneity test.*
- j) Selanjutnya *Continue*, terakhir OK.

e. Uji Efektivitas

Untuk menguji efektivitas dapat menggunakan persamaan *effect size*. *Effect size* merupakan ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain. Variabel yang sering terkait biasanya variabel independent dan variabel dependen. Formulasi dari *effect size* yang dikemukakan oleh hake yaitu :<sup>27</sup>

$$d = \frac{m_A - m_B}{\left[ \left( \frac{sd_A^2 + sd_B^2}{2} \right) \right]^{1/2}}$$

Keterangan:

- d = *Effect size*
- m<sub>A</sub> = Nilai rata-rata *Gain* kelas Eksperimen
- m<sub>B</sub> = Nilai rata-rata *Gain* kelas kontrol
- sd<sub>A</sub> = Standar deviasi kelas eksperimen
- sd<sub>B</sub> = Standar deviasi kelas kontrol.<sup>28</sup>

<sup>27</sup> Richard R Hake, 'Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender , High-School Physics , and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization', *Indian University (Emeeritus)*, 2001

<sup>28</sup> Rahma Diani, Yuberti, and Shella Syafitri, 'Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X MAN 1 Pesisir Barat', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5.2 (2016) , 267-277

Dengan kriteria besar kecilnya *effectsize* berdasarkan Hake dan dijabarkan lebih rinci dan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 17  
Kriteria *Effect Size*

Effect Size	Kategori
$d < 0,2$	Kecil
$0,2 < d < 0,8$	Sedang
$d > 0,8$	Tinggi







## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Tujuan penelitian untuk mengetahui efektivitas model *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA) dengan pendekatan SAVIR dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis. Keterampilan proses sains dinilai menggunakan instrumen non tes berupa lembar observasi. Sedangkan penilaian kemampuan berfikir kritis itu menggunakan soal pilihan jamak beralasan yang jumlahnya 10 soal. Selain itu kegiatan yang dilakukan selama proses belajar mengajar juga di nilai dengan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran.

#### 1. Data Variabel Y ( Keterampilan Proses Sains )

Penilaian KPS dilakukan menggunakan lembar observasi yang disusun berdasarkan indikator KPS yang ingin dinilai. Selama kegiatan pembelajaran KPS dinilai sebanyak 2 kali dalam 2 pertemuan.

Tabel 18

Data Rata-Rata Nilai KPS

No	Kelas	<i>Pre-Test</i>	Kategori	<i>Post-Test</i>	Kategori
1.	Eksperimen	42,5	Cukup	78	Baik
2.	Kontrol	39,5	Kurang	72	Baik

Tabel 19  
Data Nilai Rata-Rata 10 Indikator KPS

No	Indikator	Eksperimen		Kontrol	
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
1.	Merumuskan Masalah	57	80	50	80
2.	Mengidentifikasi Variabel	46	83	46	70
3.	Mendeskripsikan Hubungan Antar Variabel	32	78	32	71
4.	Mengendalikan Variabel	30	70	30	63
5.	Merumuskan Hipotesis	54	78	50	78
6.	Merancang Percobaan	42	77	38	73
7.	Melakukan Penyelidikan / Percobaan	35	80	30	77,5
8.	Memperoleh dan Menyajikan Data	35	74	30	66
9.	Menganalisis Data	38	77	38	70
10.	Menerapkan Konsep	56	87	50	72,5

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat pada kedua kelas ke 10 indikator kps memiliki rata rata nilai yang berbeda beda. Untuk kelas eksperimen indikator yang memiliki nilai tertinggi yaitu indikator menerapkan konsep, mengidentifikasi variabel dan melakukan penyelidikan atau percobaan. Sedangkan untuk kelas kontrol indikator yang mendapat kan persentase tertinggi adalah merumuskn masalah, hipotesis dan melakukan penyelidikan atau praktik.

## 2. Data Variabel Y (Kemampuan Berfikir Kritis)

Berfikir kritis merupakan hasil dari proses pembelajaran. Berfikir kritis adalah salah satu proses kognitif dalam pembelajaran, yang dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan, menganalisa dan kemudian mengevaluasinya. Kemampuan berfikir kritis peserta didik dinilai menggunakan tes soal.

Tabel 20  
Data Rata-Rata Nilai Kemampuan Berfikir Kritis

Kelas	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
Eksperimen	31,53	76,73
Kontrol	29,67	69,6

Tabel 21  
Data Nilai Rata – Rata 5 Indikator Berfikir Kritis

No	Indikator	Eksperimen		Kontrol	
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
1.	Membangun Keterampilan Dasar	37	81,5	32	80
2.	Memberikan Penjelasan Sederhana	32	85,5	30,5	83,5
3.	Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut	25	71,5	29	60
4.	Menyimpulkan	32	70	28,5	61
5.	Strategi Dan Taktik	32	76	27,5	65

### 3. Data Variabel X (Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Appy (FERA)*)).

Keterlaksanaan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Appy (FERA)* dinilai menggunakan lembar observasi. Lembar observasi divalidasi terlebih dahulu oleh para ahli. Adapun hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Appy (FERA)* dinilai sebanyak tiga kali pertemuan.

Tabel 22  
Data Keterlaksanaan Model

Pertemuan	Jumlah Skor	Persentase	Kategori
1	70	87,5 %	Sangat Baik
2	73	91,25 %	Sangat Baik
3	72	90%	Sangat Baik
<b>Jumlah</b>	<b>215</b>	<b>89,58</b>	<b>Sangat Baik</b>

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat nilai dari pelaksanaan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Appy* (FERA) pada pertemuan pertama mendapatkan persentase 87,5 %, pertemuan kedua persentasenya 91,25 % dan pertemuan ketiga mendapatkan persentase 90 % juga masuk dalam kategori sangat baik. Jika dirata rata kan dan dipersentasakan maka nilai keterlaksanaan model pembelajaran dalam 3 kali pertemuan adalah sebesar 89,58 % masuk dalam kategori sangat baik. Dapat disimpulkan pelaksanaan model *Focus, Explore, Reflect and Appy* (FERA) di kelas eksperimen berlangsung dengan sangat baik.

## B. Analisis Data

### 1. Uji N – Gain

Tabel 23  
Keterampilan Proses Sains

Kelas	N	Pre Test	Post Test	N-Gain	Klasifikasi
Eksperimen	30	42,5	77,3	0,60	Sedang
Kontrol	30	39,5	71,75	0,53	Sedang

Tabel 24  
Kemampuan Berfikir Kritis

Kelas	N	Pre Test	Post Test	N-Gain	Klasifikasi
Eksperimen	30	31,53	76,73	0,65	Sedang
Kontrol	30	29,67	71,2	0,56	Sedang

Hasil uji n-gain kedua kelas berkategori sedang, namun besar nilai gain keduanya berbeda. Kelas eksperimen n-gain keterampilan proses sainsnya 0,60 sedangkan kelas kontrol n-gain nya 0,53. Untuk kemampuan berfikir kritis kelas eksperimen nilainya 0,65 dan kelas kontrol 0,58. Hal ini menunjukkan kalau peningkatan kps dan kemampuan berfikir kritis kelas eksperimen lebih besar.

## 2. Uji Prasyarat Analisis Data

### a. Uji Normalitas

Uji ini dilakukan agar dapat mengetahui sampel terdistribusi normal atau tidak. Ujinya menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi 5% (0,05). Uji normalitas dilakukan 2 kali yaitu pada data keterampilan proses sains dan data kemampuan berfikir kritis peserta didik.

Tabel 25

### Uji Normalitas

#### Tests of Normality

	Keterampilan Proses Sains (KPS)	Kemampuan Berfikir Kritis (KBK)
	Sig.	Sig.
Eks_Pre_Test	,149	,200
Eks_Post_Test	,108	,181
Control_Pre_Test	,085	,084
Control_Post Test	,071	,200

Kedua kelas memiliki nilai sig KPS dan KBK > dari ( $\alpha$ ) sehingga disimpulkan data kedua kelas terdistribusi normal.

### b. Uji Homogenitas Varian

Uji ini untuk mengetahui apakah data memiliki varian yang homogen atau tidak. Pengujian dilakukan bersamaan dengan langkah uji hipotesis yang menggunakan program SPSS 23 taraf signifikansinya 5% (0,05).

Tabel 26  
Uji Homogenitas

	F	df1	df2	Sig.
KPS	2,059	1	58	,157
KBK	,863	1	58	,357

Berdasarkan tabel diketahui nilai sig kps dan kbk lebih besar dibandingkan taraf signifikansinya sehingga varian data dikatakan homogen.

### 3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji *multivariate of variance* (MANOVA) ataupun uji *multivariate test* pada SPSS 23.

Tabel 27  
Uji Hipotesis

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	KPS	525,104 <sup>a</sup>	1	525,104	27,851	,000
	KBK	763,267 <sup>b</sup>	1	763,267	16,092	,000
Intercept	KPS	337125,104	1	337125,104	17880,669	,000
	KBK	321201,667	1	321201,667	6771,809	,000
Kelas	KPS	525,104	1	525,104	27,851	,000
	KBK	763,267	1	763,267	16,092	,000

Pada pengujian ini  $H_0$  diterima apabila nilai  $\text{sig} > (\alpha)$  dan  $H_0$  akan ditolak apabila nilai  $\text{sig} < (\alpha)$  yang mana nilai  $\alpha$  nya adalah 0,05

#### Hipotesis 1

Pada hipotesis 1 dapat dilihat nilai sig dari KPS adalah 0,000 maka  $H_0$  nya ditolak dan  $H_1$  nya diterima. Sehingga disimpulkan terdapat perbedaan keterampilan proses sains antara kedua kelas.

#### Hipotesis 2

Pada hipotesis 2 dapat dilihat nilai sig dari KBK adalah 0,000 maka  $H_0$  nya ditolak dan  $H_1$  nya diterima. Sehingga disimpulkan terdapat perbedaan kemampuan berfikir kritis antara kedua kelas.

#### 4. Uji *Effect Size*

*Effect size* digunakan untuk menunjukkan seberapa efektif suatu variabel mempengaruhi variabel lainnya.

Tabel 28

Uji *Effect Size* Keterampilan Proses Sains

Kelas	Nilai Gain	Standar Deviasi	<i>Effect Size</i> (d)	Kategori
Eksperimen	0,61	0,09	0,92	Tinggi
Kontrol	0,54	0,07		

Tabel 29

Uji *Effect Size* Kemampuan Berfikir Kritis

Kelas	Nilai Gain	Standar Deviasi	<i>Effect Size</i> (d)	Kategori
Eksperimen	0,63	0,10	0,87	Tinggi
Kontrol	0,54	0,11		

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect And Apply* (FERA) dengan pendekatan SAVIR efektif dalam meningkatkan kps dan kemampuan berfikir kritis.

### **C. Pembahasan Data Hasil Penelitian**

#### **1. Pembahasan Model Pembelajaran FERA (*Focus, Explore, Reflect and Apply*) Dengan Pendekatan SAVIR Terhadap Keterampilan Proses Sains.**

Penilaian kps dilakukan menggunakan lembar observasi. Penilaiannya dilakukan sebanyak 2 kali yaitu saat awal sebelum diterapkan model dan saat akhir setelah diterapkan model. Terdapat 10 indikator kps terintegrasi yang akan dinilai.

Indikator pertama adalah merumuskan masalah, peserta didik diharapkan mampu merumuskan masalah yang ada di dalam penelitian. Pada indikator ini peserta didik kelas eksperimen mendapatkan nilai awal 57 dan nilai akhir 80 sedangkan kelas kontrol mendapatkan nilai awal 50 dan akhir 80. Indikator kedua adalah indikator mengidentifikasi variabel, peserta diharapkan mampu menentukan variabel apa saja yang ada dalam penelitian serta dapat menentukan mana variabel bebas dan variabel terikat. Nilai awal kelas eksperimen adalah 46 dan nilai akhir 83 , sedangkan kelas kontrol nilai rata-rata awalnya 46 dan akhirnya 70.

Indikator ketiga adalah indikator mendeskripsikan hubungan antar variabel, peserta didik diharapkan dapat menyatukan atau menghubungkan



hubungan anatar variabel. Pada indikator ini nilai awal kelas eksperimen 32 dan nilai akhirnya 78 , sedangkan kelas kontrol nilai awalnya 32 dan akhirnya 71. Indikator keempat adalah indikator mengendalikan variabel, peserta didik diharapkan mampu mengetahui variabel mana yang mampu mempengaruhi variabel penelitian. Kelas eksperimen nilai awalnya adalah 30 dan akhirnya 70 , sedangkan kelas kontrol nilainya 30 dan akhirnya 63.

Indikator kelima adalah merumuskan hipotesis, peserta didik diharapkan dapat merumuskan dugaan sementara dan juga dapat memperkirakan penyebab sesuatu terjadi. Kelas eksperimen nilai awalnya 54 dan nilai akhirnya 78 , sedangkan kelas kontrol nilai awalnya 50 dan akhirnya 78. Indikator keenam adalah merancang percobaan, peserta didik diharapkan dapat menentukan apa yang akan diteliti, alat dan bahan yang digunakan serta tahap percobaannya. Nilai kelas eksperimen awalnya adalah 42 dan akhirnya 77 , sedangkan kelas kontrol 38 dan 73.

Indikator ketujuh adalah melakukan percobaan, peserta didik diharapkan dapat melakukan langkah langkah kegiatan praktikum dengan benar. Nilai awal kelas eksperimen adalah 35 dan akhirnya 80 , sedangkan kelas kontrol nilai awal 30 dan akhir 77,5. Indikator kedelapan adalah memperoleh data, peserta didik diharapkan dapat memperoleh data dan juga dapat menyajikan data dalam bentuk data, gambar maupun tulisan. Nilai awal kelas eksperimen 35 dan nilai akhir 74 , sedangkan kelas kontrol nilai awalnya 30 dan akhirnya 66

Indikator kesembilan adalah menganalisis data, peserta didik diharapkan dapat mengolah data, menganalisis data serta membuat kesimpulan. Kelas eksperimen mempunyai nilai awal 38 dan nilai akhir 77, sedangkan kelas kontrol nilai awalnya 38 dan akhirnya 70. Indikator kesepuluh adalah penerapan konsep, peserta didik diharapkan dapat mengaplikasikan konsep yang sudah mereka dapatkan kedalam kehidupan sehari-hari. Nilai awal kelas eksperimen adalah 56 dan akhirnya 87, sedangkan kelas kontrol nilai awalnya 50 dan nilai akhirnya 72,5.

Model FERA dapat membantu meningkatkan keterampilan proses sains yaitu melalui kegiatan praktikum juga melalui sintaks atau langkah-langkah pada pembelajaran FERA. Pada tahap *focus* pendidik akan meminta peserta didik untuk memformulasikan pengetahuan awal mereka tentang suatu konsep. Pendidik juga akan memberikan suatu permasalahan yang harus dipecahkan oleh peserta didik. Pada tahap ini keterampilan proses sains yang akan dilatih adalah merumuskan masalah, menentukan variabel dan mendeskripsikan hubungan dari tiap variabel. Tahap kedua yaitu *explore*, pada tahap ini peserta didik akan melakukan kegiatan diskusi dan eksperimen yang dapat membantu mereka memecahkan permasalahan. Namun sebelumnya mereka harus merumuskan hipotesis, merancang percobaan yang bisa digunakan untuk memecahkan permasalahan tersebut baru kemudian melakukan penyelidikan atau percobaannya. Tahap ketiga yaitu *reflect*, pada tahap ini peserta didik akan menganalisis data yang telah mereka dapatkan lalu menghubungkan dan membandingkannya dengan konsep yang telah ada. Tahap terakhir yaitu *apply*, pada tahap ini peserta didik akan

dilatih untuk menerapkan konsep yang telah mereka dapatkan dan buktikan kedalam persamaan matematis dan juga kedalam kejadian kejadian yang ada di kehidupan sehari hari.

Data hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai sig nya itu  $0,000 < 0,05$ , berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal ini menunjukkan kalau terdapat perbedaan keterampilan proses sains antara kelas eksperimen yang menggunakan model FERA dengan kelas kontrol yang menggunakan model *discovery learning*. Ketika menggunakan model FERA, peserta didik dapat terlibat secara aktif saat kegiatan belajar mengajar ataupun saat melakukan praktikum sehingga keterampilan proses sains mereka dapat meningkat. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan kalau model FERA dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains (Budiman, Gumilar, & Rizal, 2018). Dengan melakukan kegiatan praktikum maka akan memberikan peserta didik pelajaran yang bermakna, hal ini disebabkan karena mereka dapat merasakan dan membuktikan sendiri konsep yang mereka pelajari.

Hasil dari kesepuluh indikator kedua kelas berbeda beda. Ada beberapa aspek yang memiliki nilai tertinggi pada kelas eksperimen yaitu indikator menerapkan konsep nilainya 87, mengidentifikasi variabel nilainya 83, merumuskan hipotesis dan melakukan penyelidikan atau percobaan nilainya 80. Sedangkan untuk kelas kontrol indikator yang mendapat kan persentase tertinggi adalah merumuskan masalah nilainya 80, merumuskan hipotesis nilainya 78 dan melakukan penyelidikan atau percobaan nilainya 77,5. Dari kedua kelas tersebut indikator melakukan penyelidikan atau percobaan sama sama mendapatkan hasil

yang tinggi. Hal tersebut dikarenakan adanya kesamaan sintaks pada kedua kelas yang dapat membantu meningkatkan indikator melakukan penyelidikan atau percobaan. Pada kelas eksperimen indikatornya terletak pada tahap *explore*, sedangkan untuk kelas kontrol terletak pada tahap *problem statement*.

Efektivitas model pembelajaran FERA diuji dengan menggunakan *effect size*, hasilnya yaitu nilai  $d$  nya sebesar 0,92 yang masuk dalam kategori tinggi. Hal ini berarti model FERA efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains.

Kelas eksperimen selain menggunakan model FERA, juga menggunakan pendekatan SAVIR. Pendekatan SAVIR adalah pendekatan yang dapat mengoptimalkan setiap gaya belajar peserta didik, yaitu gaya belajar *visual*, *auditory* dan *kinesetik*. Pendekatan ini juga dapat membuat peserta didik belajar dengan melakukan aktivitas fisik sehingga akan lebih mudah menerima apa yang diajarkan. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan kalau belajar dengan aktivitas secara fisik akan lebih efektif karena dapat melibatkan sepenuhnya anggota tubuh dan indera mereka (Fitriyaningsih, Jamzuri, & Rahardjo, 2014)

## **2. Pembahasan Model Pembelajaran FERA (*Focus, Explore, Reflect and Apply*) Dengan Pendekatan SAVIR Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis.**

Penelitian ini dilakukan sebanyak 5 kali pertemuan pada kedua kelas. Kemampuan berfikir kritis dinilai menggunakan tes soal pilihan ganda beralasan sebanyak 2 kali. Pada pertemuan pertama kedua kelas diberi *pre-test* untuk

mengetahui kemampuan awal mereka. Dari data *pre-test* didapat nilai rata – rata kelas eksperimen sebesar 31,53 dan kelas kontrol sebesar 29,67. Dapat dilihat bahwa pada saat tes awal kemampuan kedua sampel hampir sama. Kemudian pada 3 pertemuan selanjutnya kedua kelas mulai diberi perlakuan. Kelas eksperimen menggunakan model FERA dengan pendekatan SAVIR, sedangkan kelas kontrol diajar menggunakan model yang biasa digunakan oleh pendidik yaitu model *Discovery Learning*. Materi yang diajarkan pada pertemuan pertama adalah materi momentum dan impuls, pertemuan ketiga materinya hukum kekekalan momentum dan pertemuan keempat materi yang diajarkan adalah materi tumbukan.

Pada pertemuan kelima, kedua kelas diberikan *post-test* untuk melihat bagaimana kemampuan berfikir kritis mereka sesudah diberikan perlakuan (*treatment*). Data *post-test* kelas eksperimen adalah sebesar 76,73, sedangkan untuk kelas kontrol nilainya sebesar 69,6. Dari data diatas terlihat bahwa kemampuan berfikir kritis kedua kelas meningkat jika dibandingkan dengan tes awal mereka.

Dengan menggunakan nilai tersebut maka dilakukan uji n-gain agar dapat melihat seberapa besar peningkatan kemampuan berfikir kritis kedua kelas. Dari hasil perhitungan didapat nilai gain kelas eksperimen 0,65 dan kelas kontrol nilainya 0,58. Dapat kita lihat walaupun nilai gain kedua kelas sama sama dalam kategori sedang, namun nilai keduanya berbeda. Dimana nilai gain kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol.

Meningkatnya nilai peserta didik disebabkan karena selama kegiatan belajar mengajar menggunakan model FERA, kegiatan belajarnya menjadi berpusat pada peserta didik yang dapat membuat mereka ikut terlibat secara aktif. Kegiatan pembelajaran diawali dengan peserta didik mengklasifikasikan pengetahuan awal mereka tentang suatu konsep, kemudian pendidik memberikan suatu permasalahan yang harus dipecahkan dengan cara berdiskusi dan melakukan kegiatan eksperimen. Hasil yang mereka dapatkan kemudian dibandingkan dengan konsep yang sudah ada dan kemudian mereka aplikasikan kedalam kegiatan sehari-hari. Dengan demikian maka kemampuan peserta didik dapat meningkat. Hasil ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa peserta didik yang aktif selama kegiatan pembelajaran akan lebih mudah menangkap dan memahami apa yang ia pelajari (Cahyono, Sutarto, & Mahardika, 2017).

Berbeda dengan model FERA dimana peserta didik yang mencari sendiri konsepnya, pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *discovery learning*, konsep pembelajaran dijelaskan secara langsung oleh pendidik. Peserta didik hanya mendengarkan sehingga mereka masih kurang terlibat secara aktif

Hasil ini dibuktikan dari hasil pengujian hipotesis yang menggunakan uji MANOVA diperoleh nilai  $\text{sig } 0,000 < 0,05$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal ini menunjukkan ada perbedaan kemampuan berfikir kritis peserta didik antara kelas eksperimen dan kontrol. Hasil analisis data kemampuan berfikir kritis kedua kelas pada tabel 21 juga menunjukkan adanya perbedaan nilai pada ke 5 indikator dimana nilai kelas eksperimen lebih besar dibanding kelas kontrol.

Perbedaan nilai berfikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol disebabkan karena adanya perbedaan perlakuan saat kegiatan belajar mengajar.

Analisis skor pada tiap aspek indikator yakni sebagai berikut. Pada aspek membangun kemampuan dasar dan memberikan penjelasan sederhana skor kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol, selain itu nilai dari 2 indikator ini juga yang paling besar dibandingkan dengan indikator berfikir kritis lainnya.. Hal ini disebabkan karena kelas eksperimen yang belajar menggunakan model FERA pada tahap *focus*, pendidik akan memfokuskan peserta didik kepada materi yang akan dipelajari. Peserta didik akan diminta mengklasifikasi pengetahuan awal mereka tentang suatu konsep. Pendidik juga akan memberikan pertanyaan pertanyaan ataupun memberikan peristiwa / kejadian dikehidupan sehari hari yang relevan dengan materi tersebut. Hal tersebut dapat membantu melatih dan membangun kemampuan dasar, sehingga mereka dapat memahami konsep dasar dan dapat memberikan penjelasan tentang materi yg mereka pelajari..

Pada aspek memberikan penjelasan lebih lanjut, skor kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan kelas eksperimen yang belajar menggunakan model FERA pada tahap *explore*, peserta didik dibagi dalam beberapa kelompok. Pendidik meminta mereka berdiskusi mengenai materi yg mereka pelajari. Peserta didik juga melakukan eksperimen/percobaan yang berhubungan dengan konsep tersebut agar mereka dapat lebih memahami apa yang dipelajarinya dan dapat membuktikan sendiri konsep tersebut. Dengan melakukan kegiatan ini maka pemahaman tentang konsep akan lebih mendalam

dan mereka juga dapat memberikan penjelasan lebih lanjut tentang konsep tersebut.

Pada aspek menyimpulkan skor kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan kelas eksperimen yang menggunakan model FERA pada tahap *reflect*, setelah melakukan kegiatan eksplorasi maka peserta didik akan membandingkan dan menganalisis fakta hasil eksperimen yang telah mereka lakukan dengan konsep yang telah ada. Mereka juga akan mencari keterkaitan antara keduanya sehingga bisa mendapatkan fakta dan dapat menarik kesimpulan dengan benar.

Pada aspek strategi dan taktik, kelas eksperimen juga mendapatkan skor yang lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan kelas eksperimen yang belajar menggunakan model FERA pada tahap *apply*, peserta didik akan diminta untuk menerapkan konsep yang sudah mereka dapatkan kedalam persamaan matematisnya dan kedalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik juga akan diminta untuk mengerjakan soal-soal sehingga mereka dapat memecahkan persoalan yang berhubungan dengan apa yang telah mereka pelajari.

Selanjutnya untuk mengetahui seberapa efektifnya model FERA terhadap kemampuan berfikir kritis, maka dilakukan uji *effect size*. Hasil perhitungannya diperoleh nilai  $d$  sebesar 0,87 sehingga masuk dalam kategori tinggi. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran FERA efektif dalam meningkatkan kemampuan berfikir kritis.



Meskipun hasil penelitian menunjukkan kalau model FERA dengan pendekatan SAVIR dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis peserta didik. Namun terdapat kekurangan juga pada model pembelajaran ini yaitu, dalam pelaksanaannya model pembelajaran ini memerlukan alokasi waktu yang cukup lama saat kegiatan pembelajarannya. Pendidik juga harus benar benar memahami langkah langkah dari model pembelajaran FERA dengan pendekatan SAVIR ini, agar ketika diterapkan bisa diterapkan secara efektif sehingga hasilnya benar benar maksimal.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA) dengan pendekatan SAVIR efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.
2. Model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA) dengan pendekatan SAVIR efektif dalam meningkatkan kemampuan berfikir kritis peserta didik.

#### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti mengemukakan

beberapa saran untuk perbaikan di masa mendatang yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian menggunakan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA) dengan pendekatan SAVIR dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls, sehingga model ini dapat diterapkan oleh pendidik dalam proses pembelajaran.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai keterampilan proses sains terintegrasi, karena masih sangat jarang yang menelitinya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin, *Fisika Dasar 1* (Bandung: ITB, 2016)
- Afrida, A N, Sugiarto, and E Soedjoko, 'Keefektifan Guided Discovery Berbantuan Smart Sticker Terhadap Rasa Ingin Tahu Dan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas VII', *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4 (2015)
- Alam, Indriyani Purba, I Ketut Mahardika, and Rif'at Dina Handayani, 'Model Kooperatif Teams Games Tournament Disertai Media Kartu Soal Berbentuk Puzzle Dalam Pembelajaran IPA Fisika Di SMP Negeri 2 Jember', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5 (2016)
- Allamin, Sophia, and Bertha Yonata, 'Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Asam Basa Kelas XI Di SMAN Ploso Jombang', *Unesa Journal of Chemical Education*, 5 (2016)
- Amarta, Inni, Selly Feranie, and Saeful Karim, 'Penerapan Strategi Metakognisi Pada Cooperative Learning Untuk Mengetahui Profil Metakognisi Dan Peningkatan Prestasi Belajar Siswa SMA Pada Materi Fluida Statis', *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2 (2016)
- Ambarsari, Wiwin, Slamet Santosa, and Maridi, 'Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Surakarta', *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5 (2013)
- Ananto, Hidayah, and Yuberti, 'Pengaruh Model Pembelajaran POE Terhadap Keterampilan Proses Belajar Fisika Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1 (2018)
- Angga, Bayu, Sutarto, and I Ketut Mahardika, 'Model Pembelajaran REACT(Relating , Experiencing , Applying , Cooperating ,Transferring ) Disertai Media Video Kejadian Fisika Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA', *Jurnal Edukasi*, 4 (2017)
- Anwar, Chairul, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan (Sebuah Tinjauan Filosofis)* (Yogyakarta: SUKA-Press, 2014)
- , *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontenporer* (Yogyakarta: IRCiSod, 2017)
- Arikunto, Suharsimi, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta: Rineka Cipta, 2014)
- , *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2016)

- Armawan, Dhedhie, and Lia Yuliati, 'Analisis Strategi Thinking Maps Dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis', *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian Dan Pengembangan*, 2 (2017)
- Avianti, Rahmania, and Bertha Yonata, 'Keterampilan Proses Sanis Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Materi Asam Basa Kelas XI SMAN 8 Surabaya', *UNESA Journal Of Chemical Education*, 4 (2015)
- Budiman, Deni Moh, Surya Gumilar, and Rahmat Rizal, 'Focus , Explore , Reflect and Apply ( FERA ) Learning Model : Developing Science Process Skills for Pre-Service Science Teachers', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 3 (2018)
- 'Creating Inquiry-Based Activities Designing Family Science Activities Using Inquiry', *Center for Inquiry Science at The Institute for Systems Biology*, 2006
- Darman, Dina Rahmi, Firmanul Catur Wibowo, Andi Suhandi, and Dadi Rusdiana, 'Pembelajaran SAVIR ( Somatic , Auditory , Visual, Intellectual, Dan Repetition) Dalam Mempertahankan Retensi Siswa Pokok Bahasan Asas Black Dan Pemuain', *GRAVITY*, 2 (2016)
- Diana, Sri, and Putri Djusmaini, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Problem-Based Learning', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 6 (2017)
- Diani, Rahma, Antomi Saregar, and A. Ifana, 'Perbandingan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7 (2016)
- Diani, Rahma, Sri Latifah, Yanda Meilya Anggraeni, and Dwi Fujiani, 'Physics Learning Based on Virtual Laboratory to Remediate Misconception in Fluid Material', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 3 (2018)
- Diani, Rahma, Yuberti, and Shella Syafitri, 'Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X MAN 1 Pesisir Barat', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5 (2016)
- Dias, Naomi, Laksita Dewi, and Zuhdan Kun Prasetyo, 'Pengembangan Instrumen Penilaian IPA Untuk Memetakan Critical Thinking Dan Practical Skill Peserta Didik SMP', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2 (2016)
- Erlinda, Nelfi, 'Penerapan Metode Pembelajaran Inkuiri Disertai HANDOUT : Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMAN 1 Batang Anai Padang Pariaman', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5 (2016)
- Giancoli, Douglas C., *Fisika Prinsip Dan Aplikasi Edisi Ketujuh Jilid 1* (Jakarta:

Erlangga, 2014)

Halliday, David, Robert Resnick, and Jearl Walker, *Fisika Dasar Edisi Ketujuh Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2010)

Hardiyanto, Susilawati, and A. Harjono, 'Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Ekspositori Dengan Ketrampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1 (2015)

Ismaya, Siva Nur, Subiki, and Alex Harijanto, 'Penerapan Model Pembelajaran Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, And Transferring (REACT) Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4 (2015)

Jatmiko, Agus, Rahma Diani, and Yunita Alfadhilah, 'Pengaruh Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Kalor Kelas X SMA Perintis 1 Bandar Lampung', 2016.

Kanginan, Marthen, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013* (Cimahi: Erlangga, 2016)

Komikesari, Happy, 'Peningkatan Ketrampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 1 (2016)

Latifah, Sri, 'Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Time Token Berbantuan Puzzel Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 4 (2015)

Lestari, Mega Yati, and Nirva Diana, 'Ketrampilan Proses Sains ( KPS ) Pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar I', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1 (2018)

Linuwih, S, and N O E Sukwati, 'Efektivitas Model Pembelajaran Auditory Intellectually Reprtition ( AIR ) Terhadap Pemahaman Siswa Pada Konsep Energi Dalam', *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10 (2014)

Mahmuzah, Rifaatul, 'Peningkatan Kemampuan Berfikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Problem Posing', *Jurnal Peluang*, 4 (2015)

Maradona, 'Analisis Ketrampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XIIPA SMA Islam Samarinda Pada Pokok Bahasan Hidrolisis Melalui Metode Eksperimen', in *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, 2013

Marjan, Johari, I B Putu Arnyana, and I G A Nyoman Setiawan, 'Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi Dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA Mu ' Allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat', *Jurnal Pendidikan Dan*

*Pembelajaran IPA Indonesia*, 4 (2014)

- Muniroh, Arif Maftukhin, and Sriyono, 'Efektivitas Model Pembelajaran Somatic Auditory Visual Intellectual ( Savi ) Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Mirit Tahun Pelajaran 2014 / 2015', *Radiasi*, 7 (2015)
- Pratama, Amanah Ayu, Sudirman, and Nely Andriani, 'Studi Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika Materi Getaran Dan Gelombang Di Kelas VIII SMP Negeri 18 Palembang', 2015
- Pratama, Nurris Septa, and Edi Istiyono, 'Studi Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis Higer Order Thinking ( HOTS ) Pada Kelas X Di SMA Negeri Kota Yogyakarta', in *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 2015
- Pratiwi, Tika Resti, and Muslim, 'Using Intergrated Type On Science Learning For Improving Junior High School Students ' Critical Thinking Skills', *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12 (2016)
- Purnamawati, Dian, Chandra Ertikanto, and Agus Suyatna, 'Keefektifan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuiri Untuk Menumbuhkan Ketrampilan Berfikir Tingkat Tinggi', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 6 (2017)
- Rahmawati, Ika, Arif Hidayat, and Sri Rahayu, 'Analisis Ketrampilan Berfikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya Dan Penerapannya', *Prosiding Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 1 (2016)
- Rusli, Muhammad Aqil, Prabowo, and Wahono Widodo, 'Pembelajaran Fisika Melalui Pemrosesan Top Down Berbasis Scaffolding Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis', *Sainsmat*, III (2014)
- Saregar, Antomi, Sri Latifah, and Meisita Sari, 'Efektivitas Model Pembelajaran CUPS: Dampak Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla'ul Anwar Gisting Lampung', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5 (2016)
- Sarwono, Jonathan, *Statistik Multivariat Aplikasi Untuk Riset Skripsi* (Yogyakarta: CV Andi Offset, 2013)
- Serway, Raymond A., and John W. Jewett, *Fisika Untuk Sains Dan Teknik Buku 1 Edisi 6* (Jakarta: Salemba Teknik, 2010)
- Setyosari, Punaji, *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan* (Jakarta: Prenadamedia, 2013)
- Severinus, Domi, 'Pembelajaran Fisika Seturut Hakekatnya Serta Sumbangannya Dalam Pendidikan Karakter Siswa', in *Seminar Nasional 2nd Lontar Physics Forum*, 2013

- Simbolon, Erin Radien, and Fransisca Sudargo Tapilouw, 'Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Pembelajaran Kontekstual Terhadap Berpikir Kritis Siswa SMP', *EDUSAINS*, VII (2015)
- Sirajuddin, S, Haris Rosdianto, and Emi Sulistri, 'Penerapan Model REACT Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Arus Listrik', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 4 (2018)
- Subana, *Statistik Pendidikan* (Bandung: CV. Pustaka Setia, 2005)
- Sudijono, Anas, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Depok: Raja Grafindo Persada, 2015)
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2011)
- , *Statistik Untuk Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2013)
- Sunaryo, Yoni, 'Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematik Siswa Di Kota Tasikmalaya', *Jurnal Pendidikan Dan Keguruan*, 1 (2014)
- Suswati, Lis, Lia Yuliati, and Nandang Mufti, 'Pengaruh Integrative Learning Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Dan Penguasaan Konsep Fisika SMA', *Jurnal Pendidikan Sains*, 3 (2015)
- Trisianawati, Eka, and Ira Nofita Sari, 'Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Ketrampilan Proses Sains Calon Guru Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 6 (2017)
- Utami, Indri Sari, Rahmat Firman, Firmanul Catur, and Anang Suryana, 'Pengembangan STEM-A ( Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation ) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 6 (2017)
- Wati, Widya, and Rini Fatimah, 'Effect Size Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Number Heads Together (NHT) Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5 (2016)
- Wati, Widya, and Novianti, 'Pengembangan Rubrik Asesmen Ketrampilan Proses Sains Pada Pembelajaran IPA SMP', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5 (2016)
- Yuberti, 'Suatu Pendekatan Pembelajaran; Quantum Teaching', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 1 (2014)
- Yuberti, and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Bandar Lampung: AURA, 2017)



Zulaeha, I Wayan Darmadi, and Komang Werdhiana, 'Pengaruh Model Pembelajaran Predict , Observe And Explain Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Balaesang', *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 2 (2014)

