

**PENGGUNAAN MEDIA *PhET SIMULATION* UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK
PADA MATERI FLUIDA STATIS DI
SMA NEGERI 1 PADANG TIJI**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

AKBAR ALI

NIM. 140204142

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2019 M/ 1440 H**

**PENGGUNAAN MEDIA *PhET SIMULATION* UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK
PADA MATERI FLUIDA STATIS DI
SMA NEGERI 1 PADANG TIJI**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Beban Studi Program Sarjana S-1
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh:

AKBAR ALI

NIM: 140204142

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika

جامعة الرانيري

Disetujui Oleh :

A R - R A N I R Y

Pembimbing I

Fitriyawany, M.Pd

NIP:198208192006042002

Pembimbing II

Arusman, M.Pd

NIDN: 2125058503

PENGGUNAAN MEDIA *PhET SIMULATION* UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK
PADA MATERI FLUIDA STATIS DI
SMA NEGERI 1 PADANG TIJI

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari / Tanggal

Kamis, 23 Mei 2019
18 Ramadhan 1440 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Fitriwawany, M.Pd
NIP. 198208192006042002

Sekretaris,

Muhammad Nasir, M.Si
NIP. 199001122018011001

Penguji I,

Arashan, M. Pd
NIDN. 2125058503

Penguji II,

Rahmati, M.Pd
NIDN. 2012058703

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam - Banda Aceh

Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP. 195903091989031001



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Akbar Ali
Nim : 140204142
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
JudulSkripsi : Penggunaan Media PhET Simulation Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Padang Tiji

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 23 Mei 2019

Yang menyatakan,



Akbar Ali

ABSTRAK

Nama : Akbar Ali
NIM : 140204142
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Fisika
Judul : Penggunaan Media *PhET Simulation* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 1 Padang Tiji
Tebal Skripsi : 72 Halaman
Pembimbing I : Fitriyawany, M.Pd
Pembimbing II : Arusman, M.Pd.
Kata Kunci : Media *PhET Simulation*, Fluida Statis, Keterampilan Proses Sains (KPS)

Berdasarkan observasi pada pembelajaran fisika khususnya materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Padang Tiji, ditemukan bahwa pembelajaran hanya memfokuskan pada aspek kognitif tentang Fluida Statis, tetapi belum memfokuskan bagaimana melatih keterampilan proses sains (KPS) peserta didik. Pembelajaran fisika sering disajikan dalam bentuk langsung dan masih bersifat satu arah dari pendidik ke peserta didik (*teacher oriented*). Hal ini adalah salah satu dari faktor mendasar yang menyebabkan peserta didik kurang dalam keterampilan proses sains. Salah satu solusi yang dapat melatih Keterampilan Proses Sains adalah Media *PhET Simulation*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan Keterampilan Proses Sains menggunakan Media *PhET Simulation* dan respon peserta didik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Eksperimen*, yang melibatkan kelas kontrol XII IPA² yang berjumlah 20 siswa/i dan kelas eksperimen XII IPA¹ yang berjumlah 24 siswa/i. Pengumpulan data dilakukan dengan soal tes dalam bentuk pilihan ganda dan respon dalam bentuk angket. Data hasil tes dianalisis dengan menggunakan rumus uji-t dan data dari hasil respon siswa menggunakan analisis deskriptif (persentase). Hasil penelitian dari uji statistik menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,24 > 1,68$ untuk taraf signifikan 95% dan $\alpha = 0,05$ Sehingga hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada peningkatan Keterampilan Proses Sains peserta didik dengan menggunakan Media *PhET Simulation*, hal itu dapat dilihat dari adanya peningkatan pada kelas Eksperimen dibandingkan dengan kelas Kontrol. Respon peserta didik terhadap pelajaran fisika dengan menggunakan Media *PhET Simulation* pada materi fluida statis menunjukkan hasil positif dan dapat membuat peserta didik lebih termotivasi dan semangat dalam belajar sehingga hasil belajar peserta didik lebih meningkat.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini setelah melalui perjuangan panjang, guna memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry. Selanjutnya shalawat beriring salam penulis panjatkan keharibaan Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan. Adapun skripsi ini berjudul **“Penggunaan Media *PhET Simulation* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Padang Tiji”**.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Fitriyawany, M.Pd selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih turut pula penulis ucapkan kepada Bapak Arusman, M.Pd. selaku pembimbing II yang telah menyumbangkan pikiran serta saran-saran yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Selanjutnya pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

- 1) Bapak dekan fakultas tarbiyah dan keguruan uin ar-raniry, bapak ibu pembantu dekan, dosen dan asisten dosen yang telah membantu penulis sejak awal perkuliahan sehingga mengadakan penelitian untuk menyelesaikan skripsi ini.
- 2) Ketua Prodi Pendidikan Fisika Dr. Misbahul jannah, M.Pd, Ph.D. beserta seluruh Staf Prodi Pendidikan Fisika.
- 3) Bapak Arusman, M.Pd. selaku Penasehat Akademik (PA).
- 4) Bapak Razali, S.Pd selaku kepala sekolah SMA Negeri 1 Padang Tiji yang telah memberi izin penelitian kepada penulis dan guru bidang studi fisika SMA Negeri 1 Padang Tiji yaitu bapak Mufizar, S.Si yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian, serta siswa-siswi kelas XI IPA SMA Negeri 1 Padang Tiji dan seua pihak yang telah banyak membantu penulis untuk mengadakan penelitian yang diperlukan dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.
- 5) Kepada ayahanda tercinta Tgk Abdul Wahab dan ibunda tercinta Banuati serta keluarga yang telah memberikan motivasi moral, mental, pendidikan agama, dan material serta selalu berdo'a untuk kesuksesan penulis.
- 6) Kepada teman-teman leting 2014 seperjuangan, khususnya kepada Amal Rizal, Rahmat, Marzuki, Almadi, Andi, Amres, Andika, Rijal, Rizki, Rita Mahzalia, dan seluruh teman teman unit 4 dengan motivasi dari kalian semua, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan membantu saat pelaksanaan penelitian.
- 7) Kepada My Team Fisika tercinta, Bg Riswandi, Andrian Sarmadi, Kaza Sadra, Bg Kamarullah, Fazil Indra Permana, Delima, Beti Novita Sari, Nurul Aisa dan Mardhatillah yang telah memberikan semangat sehingga penulis bersemangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

8) Kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyempurnaan skripsi ini.

Kepada semua yang telah turut membantu penulis mengucapkan *syukran kasiran*, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk mencapai kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini.

Banda Aceh, 23 Mei 2019

Penulis,

Akbar Ali



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 prinsip kerja sebuah dongkrak hidrolik	24
Gambar 2.2 batu dicelubkan dalam air	26
Gambar 2.3 percobaan memahami gaya apung	27
Gambar 2.4 gaya yang dialami benda di dalam zat cair	28
Gambar 2.5 berbagai benda massa jenis relatif berbeda Mengalami peristiwa yang berbeda ketika Dijatuhkan kedalam suatu wadah yang berisi air.....	29
Gambar 2.6 Dua buah gaya pada benda yang tercelup dalam zat cair.....	30
Gambar 2.7 mengapung dan melayang	31
Gambar 4.1 Rata-Rata Hasil KPS Kelas Eksperimen dengan Kelas Kontrol.....	58
Gambar 4.2 Grafik Persentase Skor Rata-Rata <i>Post-Test</i> KPS untuk Setiap Indikator	59
Gambar 4.3 Persentase Keseluruhan Respon Peserta Didik	61

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Perbandingan Jenis Keterampilan Proses Sains	18
Tabel 2.2	Indikator KPS dan Tahapannya	20
Tabel 3.1	Rancangan Penelitian <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	34
Tabel 3.2	Data Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Padang Tiji	36
Tabel 3.3	Interpretasi Validitas Butir Soal	39
Tabel 3.4	Interpretasi Reliabilitas Soal	31
Tabel 3.5	Kriteria Tingkat Kesukaran Item Soal	42
Tabel 3.6	Klasifikasi Daya Pembeda Soal	42
Tabel 3.7	Kriteria Skor <i>N-Gain</i>	45
Tabel 3.8	Hasil Uji Coba Instrumen	48
Tabel 4.1	Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai <i>Pre-Test</i> Kelas Kontrol	50
Tabel 4.2	Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai <i>Pre-Test</i> Kelas Kontrol	50
Tabel 4.3	Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai <i>Post-Test</i> Kelas Kontrol	51
Tabel 4.4	Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai <i>Post-Test</i> Peserta Didik Kelas Kontrol	51
Tabel 4.5	Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai <i>Pre-Test</i> Kelas Eksperimen	52
Tabel 4.6	Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai <i>Pre-Test</i> Peserta Didik Kelas Eksperimen	52
Tabel 4.7	Distribusi frekuensi data untuk nilai <i>post-test</i> kelas eksperimen	53
Tabel 4.8	Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai <i>Post-Test</i> Peserta Didik Kelas Eksperimen	54
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Homogenitas <i>Pre-test</i>	55
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Homogenitas <i>Post-test</i>	56
Tabel 4.11	Hasil Pengolahan Data Penelitian	57
Tabel 4.12	Analisis Hasil Perbandingan KPS Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	58
Tabel 4.13	Perbandingan <i>N-Gain</i> untuk Keseluruhan Peserta Didik di kelas Eksperimen dan Kontrol	60
Tabel 4.14	hasil perhitungan keseluruhan respon peserta didik pada pernyataan positif dengan menggunakan media <i>PhET simulation</i>	61

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Mahasiswa (SK Pembimbing)
- Lampiran 2 : Surat Keterangan Izin Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
- Lampiran 3 : Surat Rekomendasi Melakukan Penelitian dari Dinas
- Lampiran 4 : Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian Pada SMA Negeri 1 Padang Tiji
- Lampiran 5 : Uji Normalitas Chi-Kuadrat
- Lampiran 6 : Uji Homogenitas
- Lampiran 7 : Uji t
- Lampiran 8 : Analisis Angket Respon
- Lampiran 9 : Uji N-Gain
- Lampiran 10 : Kisi-Kisi
- Lampiran 11 : Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*
- Lampiran 12 : Kunci Jawaban
- Lampiran 13 : Soal Angket Respon
- Lampiran 14 : Data Persentase Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol
- Lampiran 15 : Data Persentase Jawaban Peserta Didik Kelas Ekperimen
- Lampiran 16 : RPP
- Lampiran 17 : LKPD
- Lampiran 18 : Lembar Validitas
- Lampiran 19 : Tabel Chi Kuadrat
- Lampiran 20 : Daftar Sebaran F
- Lampiran 21 : Daftar Tabel Distribusi t
- Lampiran 22 : Tabel Distribusi Z
- Lampiran 23 : Foto Penelitian
- Lampiran 24 : Riwayat Hidup

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR ISI	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Hipotesis Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	6
F. Defenisi Operasional	7
BAB II LANDASAN TEORITIS	
A. Hakikat Belajar	9
B. Pembelajaran Fisika	10
C. Media Pembelajaran	11
D. Media <i>PhET Simulation (Physics Education Technology)</i>	14
E. Kerampilan Proses Sains	17
F. Fluida Statis	23
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian.....	34
B. Populasi dan sampel penelitian.....	35
C. Instrumen Penelitian	36
D. Teknik Pengumpulan Data.....	37
E. Teknik Analisis Data	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	49
B. Pembahasan	62

BAB V PENUTUP	
A. Simpulan	69
B. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	
RIWAYAT HIDUP	



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Proses belajar mengajar merupakan pelaksanaan kurikulum dalam lembaga pendidikan supaya peserta didik dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Tujuan pendidikan pada dasarnya mengantarkan para peserta didik menuju perubahan tingkah laku baik intelektual, moral, maupun sosial budaya. Kurikulum 2013 juga menuntut agar peserta didik lebih kreatif dalam proses belajar khususnya di mata pelajaran fisika.

Fisika merupakan pelajaran yang susah dipahami oleh peserta didik di sekolah tersebut. Sebagian besar peserta didik tidak menyukai pelajaran fisika, peserta didik beranggapan bahwa fisika itu pelajaran yang rumit, serta banyaknya persamaan matematika yang dijumpai dalam pembelajaran fisika. Penelitian Randy setiawan menunjukkan bahwa mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang banyak tidak disukai peserta didik, berbagai alasan bisa dikemukakan peserta didik, salah satunya 'fisika itu susah dipahami'. Pelajaran fisika bisa dibilang paling sulit diantara pelajaran - pelajaran Eksakta lainnya.¹

Pembelajaran fisika di sekolah cenderung menekankan pada menghafal konsep dalam proses pembelajaran, sehingga ada peserta didik yang menggunakan cara hafalan untuk mengatasi kesulitan belajar pada materi fisika. Para peserta didik memang memiliki sejumlah pengetahuan, namun pengetahuan

¹Randy Setiawan , *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Power Point Berbasis Video Untuk SMA Kelas X Pada Hukum Newton*. (Jakarta: Universitas Negeri Jakarta, 2015). h. 1

itu hanya di dapat dari guru tanpa mereka bisa menemukan sendiri konsep pengetahuannya. Keterampilan proses sains (KPS) dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan sendiri konsep ilmu pengetahuan dengan cara membuat hipotesa, mengobservasi, menyimpulkan dan mengkomunikasikan kembali.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di SMAN 1 Padang Tiji melalui pengamatan langsung ketika PPL, pembelajaran fisika masih diarahkan pada penguasaan konsep materi saja, yaitu dengan menggunakan metode konvensional, dan tidak diarahkan pada pengembangan KPS. Pada proses pembelajaran, peserta didik terlihat tidak memiliki minat yang besar dalam mengikuti pembelajaran fisika. Antusiasme belajar juga rendah, ditunjukkan dengan respon yang minim pada saat ditanya ataupun diminta bertanya, peserta didik juga harus dibimbing lebih mendalam dan detail mengenai cara menyelesaikan lembar kerja peserta didik, membuat hipotesis, mengolah data, dan mempresentasikan hasil kerjanya. Selama ini pengukuran hasil belajar fisika kebanyakan hanya mengukur pada aspek kognitif saja, seperti pada soal-soal ujian, hampir tidak pernah memunculkan soal-soal yang mengukur keterampilan proses. Sehingga menyebabkan kemampuan peserta didik khususnya pada keterampilan proses sainsnya rendah. Berdasarkan hasil wawancara sementara penulis dengan guru, khususnya pada materi fluida statis, menunjukkan bahwa nilai rata-rata peserta didik yang tidak mencapai target yang telah ditetapkan didalam KKM (75).

KPS sangat penting dikembangkan dalam pembelajaran fisika, sebab diharapkan mampu membantu peserta didik untuk menemukan fakta-fakta, membangun konsep-konsep dan teori-teori yang mengacu pada prosesnya. Salah satu materi dalam fisika yang mampu mengembangkan KPS peserta didik adalah fluida statis.

Fluida statis merupakan materi fisika yang di ajarkan di kelas x semester ganjil. Pada materi ini terdapat konsep yang di ajarkan dengan berbagai media dan eksperimen agar peserta didik mampu menemukan sendiri konsepnya pada materi tersebut dan melatih tingkat KPSnya.

Pada dasarnya kegiatan eksperimen perlu dilaksanakan, namun mengingat keterbatasan modul dan tenaga laboran yang ada di SMAN 1 Padang Tiji maka dirasa perlu adanya suatu media pembelajaran yang mampu mendukung kegiatan pembelajaran agar kegiatan eksperimen tetap dapat dilaksanakan. Salah satu media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan eksperimen adalah *PhET Simulation*. *PhET (Physics Education Technology)* sebuah software gratis dari University of Colorado. Simulasi dalam *PhET* bersifat *Interactive* dikemas dalam bentuk seperti *game* sehingga peserta didik dalam melakukan *eksplorasi*. Menurut Wieman (dalam Susanto dan Nurhayati, 2014:4) *PhET* sudah terdapat lebih dari 50 simulasi materi pelajaran yang bisa digunakan dalam berbagai pembelajaran seperti fisika, kimia dan biologi.² Dalam setiap materi pelajara

² Rudi Susanto dan Nurhayati, *Penggunaan PhET (Physics Education Technology) Interactive Simulations Untuk Peningkatan Pemahaman Materi Listrik Statis (Electrical Static) Pada Mata Pelajaran IPA-Fisika Kelas IX SMPIT Nur Hidayah Surakarta.*

bahwa simulasi *PhET* lebih produktif untuk mengembangkan pemahaman siswa secara konseptual.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar. Para guru dituntut agar mampu menggunakan alat-alat yang dapat disediakan oleh sekolah, dan tidak tertutup kemungkinan bahwa alat-alat tersebut sesuai dengan perkembangan zaman. Guru sekurang-kurangnya dapat menggunakan alat dan media yang dapat digunakan secara efisien dalam upaya mencapai tujuan pengajaran yang diharapkan.

Penelitian Yuniar dkk, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media *phET simulation* layak untuk digunakan.³ Penelitian Muhammad Fathul Mubarrok dan Sri Mulyaningsih, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media *phET Simulation* dapat meningkatkan Pemahaman peserta didik dan motivasi belajar.⁴ Penelitian Wahyu Hidayati dan Madlazi, hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian validitas perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan layak untuk digunakan dengan kategori baik. Seluruh peserta didik tuntas setelah mengikuti pembelajaran fisika dengan menggunakan media pembelajaran *PhET Simulation*. dan hasil uji coba terbatas pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran *PhET Simulation* pada materi Hukum Newton

³Yuniar dkk., Penerapan Media Simulasi Menggunakan *PhET (Physics Education Technology)* terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung, Vol.3, No.1. ISSN. 2302-8939 Jurnal, (Universitas Muhammadiyah Makasar. 2015).

⁴Muhammad Fathul Mubarrok dan Sri Mulyaningsih. *Penerapan Pembelajaran Fisika pada Materi Cahaya dengan Media PhET Simulations untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa di SMP*. Vol.03, No.1, ISSN 2302-4496, Jurnal, (Universitas Negeri Suraya. 2014).

menunjukkan bahwa guru telah melakukan pengelolaan pembelajaran fisika dengan sangat baik yaitu dengan skor 35,5 pada pertemuan pertama dan 39,5 pada pertemuan kedua.⁵ Perbedaan penelitian peneliti di atas terletak pada pemahaman peserta didik, motivasi belajar dan materinya, sedangkan pada penelitian ini melihat peningkatan proses sains dengan menggunakan media *PhET Simulation*

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian di sekolah SMAN 1 Padang Tiji dengan judul: “**Penggunaan Media *PhET Simulation* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Padang Tiji**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah penggunaan media *PhET Simulation* dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Padang Tiji?
2. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan media *PhET Simulation* pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Padang Tiji?

⁵Wahyu Hidayati dan Madlazim. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Mendukung Media Pembelajaran PhET Simulation pada Materi Hukum Newton Kelas X*. Vol.02, No.03, ISSN. 225-230. Jurnal, (Universitas Surabaya. 2013).

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik melalui pembelajaran menggunakan media *PhET Simulation* pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Padang Tiji.
2. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan media *PhET Simulation* pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Padang Tiji.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian.⁶ Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah penggunaan media *PhET Simulation* dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Padang Tiji.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, adanya pembelajaran dengan media *PhET Simulation*, peserta didik dapat lebih memahami konsep yang pasti sesuai dengan aplikasi dari konsep itu sendiri.

⁶Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 110.

2. Bagi guru, adanya pembelajaran dengan media *PhET Simulation* dapat memberikan bahan masukan untuk memperbaiki media mengajar guna meningkatkan keterampilan peserta didik.
3. Bagi peneliti sendiri sebagai calon guru fisika, penelitian ini sebagai langkah awal yang baik dalam rangka mempersiapkan diri sebagai pendidik yang berkualitas.

F. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalahan-kesalahan dalam penafsiran judul dan untuk memudahkan dalam menangkap isi dan maknanya, maka sebelum peneliti membahas lebih lanjut akan diberikan penegasan istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun istilah yang dimaksud sebagai berikut:

1. Keterampilan proses sains

Keterampilan proses adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan mental, fisik dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi, kemampuan mendasar yang telah dikembangkan terlatih lama-kelamaan akan menjadi suatu keterampilan.⁷ Keterampilan proses sains yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sebagai aspek yang akan diamati atau diukur.

⁷Trianto, *Model Pembelajaran IPA Terpadu*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), h.144.

2. Media

Kata “media” berasal dari kata latin, merupakan bentuk jamak dari kata “medium”. Secara harfiah kata tersebut mempunyai arti perantara atau pengantar.⁸ Media yang dimaksud dalam penelitian ini adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan dari sumber kepada penerima pesan.

3. Fluida statis

Fluida statis adalah istilah untuk zat air. Zat air adalah zat yang mengalirkan seluruh bagian-bagiannya ketempat lain dalam waktu yang bersamaan. Fluida statis adalah fluida yang tidak bergerak (diam).⁹ Materi fluida statis yang penulis maksud dalam penelitian ini adalah materi fluida statis yang diajarkan dengan menggunakan *PhET Simulation* untuk meningkatkan proses sains peserta didik.

⁸Rudi Susilana, dkk. *Media Pembelajaran*, (Bandung: Wacana Prima, 2009), h.06.

⁹Siswanto, *Kompetensi Fisika*, (Yogyakarta: Citra Aaji Parma, 2007), h.150.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Hakikat Belajar

1. Belajar

Belajar adalah suatu proses untuk mencapai hasil, karena itu dalam proses belajar mengajar terjadi interaksi langsung antara guru dan murid. Belajar merupakan suatu aktivitas yang didalamnya terdapat suatu proses dari tidak tahu menjadi tahu, tidak mengerti menjadi mengerti, tidak bisa menjadi bisa.

Menurut teori behavioristik, belajar adalah perubahan tingkah laku. Seseorang dianggap telah belajar sesuatu jika ia telah mampu menunjukkan perubahan tingkah laku. Pandangan behavioristik mengakui pentingnya masukan atau input yang berupa stimulus dan keluaran atau output yang berupa respons. Sedangkan apa yang terjadi di antara stimulus dan respon dianggap tidak penting diperhatikan sebab tidak bisa diamati dan diukur.

Ciri-ciri umum kegiatan belajar adalah sebagai berikut:

1. Belajar menunjukkan suatu aktivitas pada diri seseorang yang didasari atau disengaja. Kegiatan belajar merupakan yang disengaja atau direncanakan oleh pembelajar sendiri dalam bentuk suatu aktivitas tertentu.
2. Belajar merupakan interaksi antara individu dengan lingkungannya. Lingkungan dalam hal ini dapat berupa manusia atau objek-objek lain yang memungkinkan individu memperoleh pengalaman-pengalaman atau pengetahuan, baik yang baru maupun yang telah diperoleh sebelumnya.¹⁰

¹⁰ Budiningsih, Asri. *Belajar dan Pembelajaran*. (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2005), h.30.

Hasil belajar ditandai dengan perubahan tingkah laku. Perubahan tingkah laku pada kebanyakan hal merupakan suatu perubahan yang dapat diamati.¹¹ Berdasarkan pandangan di atas dapat disimpulkan bahwa, belajar merupakan proses perubahan perilaku secara keseluruhan yang meliputi semua aspek yaitu pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Belajar juga dapat diartikan sebagai kegiatan yang dilakukan melalui proses yang menghasilkan perubahan dengan adanya hasil dari pembelajaran tersebut.

B. Pembelajaran Fisika

1. Pembelajaran Fisika

pembelajaran merupakan aspek kegiatan manusia yang kompleks, dan usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya (dengan mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan.¹²

Pembelajaran adalah proses menggabungkan pekerjaan dengan pengalaman, pembelajaran yang efektif akan mendorong ke arah perubahan, pengembangan dan meningkatkan kemauan dalam proses belajar mengajar.¹³

Kata pembelajaran adalah terjemahan dari *Instruction*, yang diasumsikan dapat mempermudah siswa mempelajari segala sesuatu melalui berbagai macam media, seperti bahan-bahan cetak, program televisi, gambar audio dan lain sebagainya sehingga semua itu mendorong terjadinya perubahan peranan guru

¹¹Abdurrahman, Mulijono. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2009). h.35.

¹²Trianto, *Model Pembelajaran*..... h.17.

¹³Jamil, *Strategi Pembelajaran*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2013). h.76.

dalam mengelola proses belajar mengajar dan guru sebagai fasilitator dalam proses belajar mengajar.¹⁴

Berdasarkan beberapa pendapat diatas mengenai pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran guru berperan sebagai fasilitator, dengan mengolah berbagai sumber dan fasilitas untuk dipelajari peserta didik, istilah mengajar menempatkan guru sebagai pemeran utama untuk memberikan informasi kepada peserta didik.

Pembelajaran fisika bisa dipandang sebagai suatu proses bagaimana memahami fenomena alam. Setiap pembelajaran harus mempertimbangkan strategi ataupun metode yang efektif dan efisien. Kondisi serta suasana lingkungan belajar juga sangat mempengaruhi keefektivitasan kegiatan pembelajaran fisika.

C. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar.¹⁵ Gerlach dan Ely menyatakan bahwa “media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap”.¹⁶

Media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Jadi, media pembelajaran

¹⁴Sanjaya, *Strategi Pembelajaran*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2013). h.76.

¹⁵Arief S. Sadiman, dkk, *Media Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Press, 2010). h.06.

¹⁶Azhard Aesyad, *Media pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali Press, 2014). h.03.

adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), atau suatu macam alat, fasilitas yang digunakan lebih efektif untuk mencapai tujuan pengajaran. Media pembelajaran sangat dibutuhkan dalam menunjang sebuah pembelajaran yang efektif agar dapat mendukung tingkat prestasi siswa dan mencapai tujuan pendidikan. Banyak faktor yang mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran dalam proses belajar mengajar diantaranya mendidik, siswa, lingkungan, metode/teknik serta media pembelajaran. Ketercapaian dalam proses belajar mengajar ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku.

2. Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses belajar mengajar. Fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar. Media dapat digunakan agar guru dapat memberikan pengetahuan yang konkret dan siswa juga lebih mudah memahami pelajaran. Penggunaan media juga dapat membangkitkan semangat belajar siswa serta merangsang keaktifan siswa. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Arsyad menyatakan bahwa, “selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pengetahuan, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi”.¹⁷ Bidang studi banyak sekali terdapat ungkapan-ungkapan yang jarang didengar siswa dalam kehidupan sehari-hari kadang

¹⁷Azhar Arsyad, *Media pembelajaran.....*h.20.

ungkapan tersebut bersifat abstrak, dengan adanya media pembelajaran ini maka siswa lebih mudah mencerna apa yang diajarkan oleh guru.

Menurut Arief S. Sadiman media pembelajaran yang tepat dapat memperoleh keberhasilan belajar mengajar di kelas dan memiliki beberapa kegunaan antara lain:

- a. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka).
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, seperti misalnya
 1. Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film, atau model.
 2. Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film atau gambar.
 3. Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high-speed photography*.
 4. Kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal.
 5. Objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram, dan lain-lain, dan
 6. Konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi dan lain-lain) dapat divisualkan dalam bentuk film, gambar, film bingkai dan lain-lain.
- c. Penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk:
 1. Menimbulkan kegairahan belajar.
 2. Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan.
 3. Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.
- d. Dengan sifat yang unik pada tiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru banyak mengalami kesulitan bila mana semuanya itu harus diatasi sendiri. Hal ini akan lebih sulit bila latar belakang lingkungan guru dengan siswa juga berbeda. Masalah ini dapat diatasi dengan media pendidikan, yaitu dengan kemampuannya dalam:

1. Memberikan perangsangan yang sama.
2. Mempersamakan pengalaman.
3. Menimbulkan persepsi yang sama.¹⁸

Secara umum media pembelajaran bermanfaat untuk memperlancar proses interaksi antara guru dan siswa. Pemanfaatan media dalam situasi belajar akan menciptakan kondisi yang menyenangkan, siswa lebih banyak dipenuhi oleh rasa keterkaitan dalam belajar sehingga dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran sehingga berpengaruh positif terhadap pencapaian tujuan pembelajaran dan hasil belajar.

D. Media *PhET Simulation* (*Physics Education Technology*)

Simulasi merupakan metode pelatihan yang memperagakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan yang sebenarnya. Salah satu simulasi yang saat ini sudah tersedia untuk menunjang proses pembelajaran adalah media *PhET Simulation*.

PhET adalah software simulasi interaktif yang berbasis *research* dan berlisensi gratis (*Free Software*). *PhET* digawangi oleh Carl Wieman sebagai pendiri di bawah lembaga tinggi pendidikan yaitu Universitas Colorado. Berdasarkan situs resmi *PhET* tujuan pembuatan software simulasi interaktif ini adalah membantu siswa untuk memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif serta kebergunaan yang berkelanjutan. Website *PhET* juga terdapat informasi bagi guru cara mengaplikasikannya di dalam kelas serta dilengkapi dengan Rencana Pelaksanaan

¹⁸Arief S. Sadiman, dkk, *Media Pendidikan,...*, h.17.

Pembelajaran (RPP) namun guru juga harus menyesuaikan dengan kondisi kelas. Selain itu juga disediakan jurnal *PhET* sebagai bahan penelitian pendidikan. Berikut ini adalah contoh tampilan depan website *PhET*.

Simulasi ini free dan dapat didownload di <http://phet.colorado.edu> untuk diinstal secara offline. Software *PhET* dapat diinstal dalam Platform Windows, Linux dan Mac OS, selain itu dapat juga digunakan secara *online* dengan menjalankan simulasinya secara langsung. Simulasi ini juga sangat menarik dan mudah dijalankan sehingga mempermudah pemahaman siswa.¹⁹

PhET Simulation ini dapat bermanfaat untuk menghubungkan antara fenomena kehidupan nyata dengan pelajaran, memberikan umpan balik dan menyediakan tempat kerja yang kreatif.

Kelebihan dan kekurangan media pelajaran *PhET Simulation* yaitu:

a. Kelebihan

1. Mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh siswa di dalam lab hingga mereka paham.
2. Mengurangi hambatan geografis, jika terdapat siswa atau mahasiswa yang beralokasi jauh dari pusat pembelajaran.
3. Ekonomis, tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahan-bahan seperti pada laboratorium konvensional.
4. Meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab.
5. Meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena siswa atau mahasiswa akan semakin lama menghabiskan waktunya dalam lab tersebut berulang-ulang.
6. Meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan yang nyata.

¹⁹Arief S. Sadiman, dkk, *Media Pendidikan*.....h.17.

b. Kekurangan

1. Keterbatasan pengetahuan mengenai tata cara pelaksanaan yang berbasis simulasi, karena kebanyakan penyedia layanan menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar.
2. Kurangnya pemahaman secara riil di laboratorium nyata, sehingga terjadi kebingungan peserta didik dalam mengakses dan memproses simulasi tersebut.
3. Tidak mengetahui alat dan bahan yang secara riil yang digunakan untuk praktikum.
4. Tidak memberikan pengalaman di lapangan secara nyata.²⁰

Selanjutnya langkah-langkah penggunaan media *PhET Simulation* dalam kegiatan belajar mengajar adalah:

1. Siswa diajak masuk laboratorium komputer yang sudah diinstal terlebih dahulu dengan *software PhET*.
2. Siswa dibagi ke dalam kelompok kecil guna mendapatkan kesempatan yang sama rata dalam melakukan praktikum yang berupa simulasi *PhET*.
3. Guru memberikan arahan mengenai penggunaan *PhET* sebelum kegiatan simulasi dimulai.
4. Guru membagikan LKS kepada setiap kelompok dan memandu siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan LKS tersebut dengan menggunakan *software PhET*.
5. Siswa diminta untuk melakukan simulasi mandiri dengan mengubah-ubah variabel yang terdapat dalam simulasi *PhET* sehingga mereka memahami konsep yang sedang mereka pelajari.
6. Guru meminta siswa mempresentasikan hasil simulasi *PhET* di depan kelas.
7. Guru memberikan penguatan terhadap konsep yang sedang mereka pelajari dan mengoreksi informasi yang salah selama kegiatan belajar-mengajar berlangsung.²¹

²⁰ Lisa Mariya, Pengaruh media *phET Simulation* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pembiasan Cahaya Kelas X Di MAN Model Banda Aceh ,(Banda Aceh: Uin Ar-raniy,2016), h.17.

²¹ Lisa Mariya, Pengaruh media *phET Simulation*,.....h.20.

E. Keterampilan Proses Sains

1. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan/klasifikasi.²² Keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah, sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru.²³

Menurut Funk, ada beberapa keterampilan proses, keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan yaitu: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Sedangkan keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri dari 10 keterampilan diantaranya: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antara variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa

²² Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011) h. 144

²³ Conny Semiawan, dkk., *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*, (Jakarta: Gramedia, 1992), h. 17.

penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.²⁴

Penulis dapat menyimpulkan bahwa keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental yang meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotor yang dapat diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah. Dengan demikian, proses ini memberi kesempatan kepada peserta didik agar terlibat secara aktif dalam pembelajaran sehingga dengan adanya interaksi antara pengembangan keterampilan proses dengan fakta, konsep, serta prinsip ilmu pengetahuan, akan mengembangkan sikap dan nilai ilmuwan pada diri peserta didik.

2. Indikator Keterampilan Proses Sains

Jenis-jenis keterampilan proses sains dan karakteristiknya terdiri atas sejumlah keterampilan yang satu sama lain sebenarnya tidak dapat dipisahkan, Berikut adalah jenis-jenis KPS menurut para ahli seperti dalam Table 2.1

Tabel 2.1 : Perbandingan Jenis Keterampilan Proses Sains

NO		Ragam Jenis KPS Menurut Para Ahli		
	Menurut	Jenis KPS		
1.	Conny Semiawan	Observasi, penelitian, menafsirkan,	berhipotesis, mengendalikan variabel,	merencanakan variabel, kesimpulan,

²⁴ Dimiyati, & Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006) h. 137-150

		meramalkan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi. ²⁵
2.	Wynne Harlen	Observasi, berhipotesis, mengajukan pertanyaan, prediksi, investigasi, interpretasi data, menyusun kesimpulan, berkomunikasi. ²⁶
3.	Kinkin Suartini	Mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan/sumber, menerapkan konsep, melakukan komunikasi dan melaksanakan percobaan. ²⁷

(Sumber : Analisa Penulis, 2017)

Penulis tertarik untuk memilih pendapat Kinkin Suartini yang terdiri dari sebelas keterampilan proses yang telah disajikan di dalam Tabel 2.2. Namun penulis mengambil kesepuluh indikator KPS dalam penelitian yang dilakukan yaitu mengamati, klasifikasi, menafsirkan pengamatan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, berhipotesis, dan berkomunikasi. Penulis menyesuaikan dengan materi yang dipelajari oleh peserta didik di kelas penelitian yaitu gelombang bunyi.

²⁵ Conny Semiawan, dkk., *Pendekatan Keterampilan.....* h. 17

²⁶ Wynne Harlen, *The Teaching of Science: Studies in Primary Education*, (London:David Fulthon Publishing Company, 1992), h. 25.

²⁷ Zulaeha I Wayan Darmadi dan Komang Werdhiana “Pengaruh Model Pembelajaran Predict, Observe, And Explain Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA N 1 Balaesang,” *Jurnal Pendidikan Fisika* , Vol. 2 no. 2, 2014

Indikator KPS mempunyai penekanan khusus yang terdapat dalam masing-masing indikator tersebut. Adapun indikator dari tiap-tiap keterampilan proses sains akan terurai dalam Tabel 2.2:

Tabel 2.2 Indikator KPS dan Tahapannya

NO	Indikator KPS	Tahapan Indikator KPS
1	2	3
1	Melakukan pengamatan/observasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan indera 2. Menggunakan fakta yang relevan
2	Menafsirkan pengamatan (interpretasi)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mencatat hasil pengamatan 2. Menghubungkan hasil pengamatan
3	Mengelompokkan/klasifikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mencari perbedaan dan persamaan 2. Mengkontraskan ciri-ciri 3. Mencari dasar penggolongan/pengelompokkan
4	Meramalkan/prediksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada
5	Berkomunikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca grafik, tabel, atau diagram 2. Menjelaskan hasil percobaan 3. Menyusun dan menyampaikan laporan sistematis dan jelas 4. Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram
6	Berhipotesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyatakan hubungan antara dua variabel atau memperkirakan penyebab sesuatu terjadi 2. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian

1	2	3
7	Merancang percobaan/penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan apa yang diamati, diukur, dan ditulis 2. Menentukan cara dan langkah kerja
8	Menerapkan konsep atau prinsip	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan suatu peristiwa dengan menggunakan konsep yang sudah dimiliki 2. Menerapkan konsep yang baru yang telah dipelajari dalam situasi yang baru atau dalam kehidupan sehari-hari
9	Mengajukan pertanyaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta penjelasan mengenai apa, mengapa dan bagaimana 2. Bertanya untuk meminta penjelasan
10	Menggunakan alat dan bahan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menentukan alat dan bahan yang sesuai 2) Mengetahui fungsi penggunaan alat dan bahan 3) Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan

(Sumber : Nuryani Y, 2010)

3. Tujuan Melatih Keterampilan Proses

Melatih keterampilan proses merupakan salah satu upaya yang penting untuk memperoleh keberhasilan belajar peserta didik yang optimal. Materi akan lebih mudah dipahami, dihayati dan diingat dalam waktu yang relatif lama bila peserta didik sendiri memperoleh pengalaman langsung dari peristiwa belajar tersebut melalui pengamatan atau eksperimen. Selain itu, tujuan melatih keterampilan proses pada pembelajaran IPA adalah sebagai berikut :

- a. Meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik, karena dalam melatih ini peserta didik dipacu untuk berpartisipasi secara aktif dalam belajar.
- b. Menuntaskan hasil belajar peserta didik secara serentak, baik keterampilan produk, proses, maupun keterampilan kinerjanya.
- c. Menemukan serta membangun sendiri konsep belajar.
- d. Untuk lebih memperdalam konsep, pengertian, dan fakta yang dipelajarinya.
- e. Mengembangkan pengetahuan teori atau konsep dengan kenyataan dalam kehidupan masyarakat.²⁸

4. Penilaian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah pendekatan pembelajaran yang memfokuskan pembelajaran pada pengembangan keterampilan siswa dalam memproseskan pengetahuan, menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep, dan nilai-nilai yang diperlukan.²⁹

KPS diharapkan dapat membantu peserta didik dalam menemukan dan mengembangkan pengetahuan yang diperolehnya secara sendiri sesuai dengan tuntutan kurikulum saat ini yaitu pembelajaran berpusat pada peserta didik (student center) dan pendidik sebagai fasilitator. Untuk mengetahui yang telah dilakukan berhasil atau tidak, maka diperlukan suatu instrumen tes untuk mengukurnya. Instrumen tes tersebut dibuat berdasarkan kemampuan-kemampuan pada KPS.

Mahar Marjono dalam Santi, Sudrajad dan Yennita yang dikutip dalam Jurnal Ajeng Suryani, mengemukakan bahwa penilaian KPS sulit dilakukan

²⁸ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2011) h. 144-150

²⁹ Ajeng Suryani, dkk, Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMP pada Materi Gerak, *Jurnal SNIPS*, Bandung, 2015

dengan instrumen tes tertulis dibandingkan dengan tes observasi. Tes tertulis adalah tes yang menuntut peserta didik memberikan jawaban secara tertulis. Sedangkan tes observasi atau tes perbuatan/praktik adalah tes yang menuntut jawaban peserta didik dalam bentuk perilaku, tindakan, atau perbuatan. Namun penilaian dengan lembar observasi ini tidak menutup kemungkinan terjadinya penilaian yang subjektif yang akan dilakukan oleh guru. Namun dengan menggunakan kedua jenis bentuk tes ini, penilaian yang dilakukan akan lebih akurat. Tes tertulis secara umum terdiri dari tes objektif dan tes uraian. Salah satu bentuk tes objektif adalah soal pilihan ganda yang penggunaannya sangat luas. Soal pilihan ganda adalah soal yang menuntut peserta tes untuk memberikan jawaban atas pertanyaan atau pernyataan yang tercantum pada pokok soal dengan memilih salah satu pilihan jawaban dari sejumlah kemungkinan jawaban.³⁰

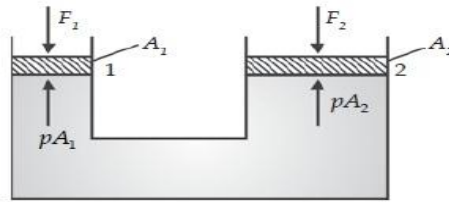
F. Fluida Statis

1. Hukum Pascal

a. Pengertian Hukum Pascal

Hukum Pascal berbunyi: “Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah”. Sebuah penerapan sederhana dari hukum pascal adalah *dongkrak hidrolik*, seperti pada Gambar 2.1.

³⁰ Ajeng Suryani, dkk, Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMP pada Materi Gerak, *Jurnal SNIPS*, Bandung, 2015



Gambar 2.1 Prinsip kerja sebuah dongkrak hidrolik

dongkrak hidrolik terdiri atas bejana dua kaki (kaki 1 dan kaki 2) yang masing-masing diberi penghisap. Penghisap 1 memiliki luas penampang A_1 (lebih kecil) dan penghisap 2 memiliki luas penampang A_2 (lebih besar). Bejana diisi dengan cairan (misannya: oli)

Jika penghisap 1 anda tekan dengan gaya F_1 , zat cair akan menekan penghisap 1 ke atas dengan gaya ρA_1 . Akibatnya, terjadi keseimbangan pada penghisap 1 dan berlaku:

$$\rho A_1 = F_1 \quad \text{atau} \quad \rho = \frac{F_1}{A_1} \quad (2.1)$$

Sesuai hukum pascal, bahwa tekanan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah, pada penghisap 2 berkerja gaya ke atas ρA_2 . Gaya yang seimbang dengan ini adalah gaya F_2 yang bekerja pada penghisap 2 dengan arah kebawah.

$$\rho A_2 = F_2 \quad \text{atau} \quad \rho = \frac{F_2}{A_2} \quad (2.2)$$

Dengan menyamakan ruas kanan (2.2) dan (2.1), kita peroleh:

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1} \quad (2.3)$$

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

Persamaan (2.4) menyatakan bahwa *perbandingan gaya sama dengan perbandingan luas penghisap*. Sebagai contoh, jika luas penghisap 2 adalah 20 kali luas penghisap 1, gaya yang dihasilkan pada penghisap 2 dikalikan dengan 20, sehingga gaya tekan 1000 N dapat mengangkat sebuah mobil yang memiliki berat 20000 N.

Penampang penghisap dongkrak hidrolik berbentuk silinder dengan diameter (garis tengah) yang diketahui. Misanya, penghisap 1 berdiameter D_1 dan penghisap 2 berdiameter D_2 , maka:

$$A_1 = \frac{\pi D_1^2}{4} \text{ dan } A_2 = \frac{\pi D_2^2}{4}$$

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{\pi D_2^2/4}{\pi D_1^2/4} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 \quad (2.5)$$

Jika nilai perbandingan ini kita masukkan ke persamaan (2.2), maka akan kita dapatkan:

$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} \times F_1$$

$$F_2 = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 \times F_1 \quad (2.6)$$

Persamaan (2.6) menyatakan bahwa perbandingan gaya sama dengan perbandingan kuadrat jarak diameter. Ini berarti jika diameter pada penghisap 2 adalah $10 \times$ diameter penghisap 1, gaya tekan 100 N pada penghisap 1 dapat mengangkat mobil yang memiliki berat $(10)^2 \times 100$ N pada penghisap 2.

b. Penerapan hukum pascal pada kehidupan sehari-hari

Berdasarkan hukum pascal, kita ketahui bahwa dengan memberikan gaya yang kecil pada penghisap (piston) berdiameter (atau luas penampang) kecil, dapat diperoleh gaya yang besar pada penghisap berdiameter besar. Prinsip inilah

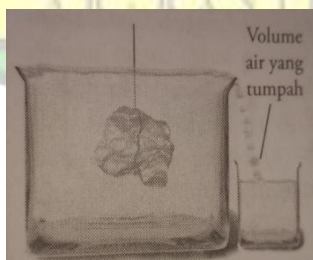
yang dimanfaatkan pada peralatan teknik yang banyak membantu pekerjaan kita. Adapun penerapan hukum pascal dalam kehidupan sehari terletak pada rem hidrolis, pompa hidrolis ban sepeda, mesin hidrolis pengangkat mobil, donkrak hidrolis. jelaskan prinsip kerja alat- alat tersebut.³¹

2. Hukum Archimedes

Kita telah mengetahui bahwa suatu benda yang dicelupkan dalam zat cair mendapat gaya ke atas, sehingga benda kehilangan sebagian beratnya (beratnya menjadi berat semu). Gaya ke atas ini disebut gaya apung, yaitu suatu gaya ke atas yang dikerjakan oleh zat cair pada benda. Munculnya gaya apung adalah konsekuensi dari tekanan zat cair yang meningkat dengan bertambahnya kedalaman. Dengan demikian, berlaku:

$$\text{Gaya apung} = \text{berat benda di udara} - \text{berat benda dalam zat cair}$$

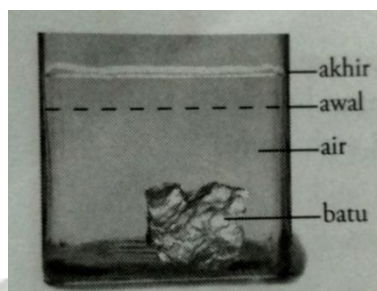
Untuk memahami gaya apung, mari kita ikuti bagaimana Archimedes mula-mula menemukan hukumnya. Pertama, kita memahami arti dari “volume air yang dipindahkan”. Jika kita celupkan batu ke dalam sebuah bejana berisi air, permukaan air akan naik ini karena volume batu menggantikan volume air (Gambar 2.2).



Gambar 2.2 Batu dicelupkan dalam air

³¹Kanginan, Marten, 2013, *Fisika untuk SMA/MA kelas X*. (Jakarta: Erlangga), h. 276.

Jika batu anda celupkan pada bejana yang penuh berisi air, sebagian air akan tumpah dari bejana (Gambar 2.3)



Gambar 2.3 Percobaan memahami gaya apung

Volume air tumpah yang ditampung tepat sama dengan volume baru yang menggantikan air. Teknik ini telah anda gunakan di SMP untuk mengukur volume benda padat yang bentuknya tidak teratur (misalnya batu dan gunting). Jadi, *suatu benda yang dicelupkan seluruhnya dalam zat cair selalu menggantikan volume zat cair yang sama dengan volume benda itu sendiri.*

Kedua, Archimedes mengaitkan antara gaya apung yang dirasakannya dengan volume zat cair yang dipindahkan benda. Dari sinilah Archimedes (287-212M), ilmuwan Yunani Kuno, berhasil menemukan hukumnya, hukum Archimedes yang berbunyi: “Gaya apung yang berkerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut”.

a. Prinsip Gaya Apung atau Gaya ke atas

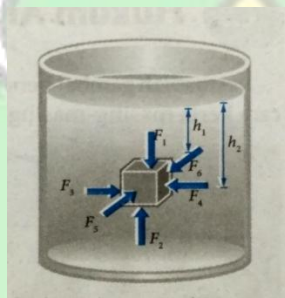
Sebuah benda yang dimasukkan ke dalam air, sesungguhnya berat benda tidak berkurang, saat benda di dalam air, air melakukan gaya angkat atau gaya apung (F_A) yang arahnya ke atas dan berlawanan dengan arah gaya berat benda (w). Hal itu menyebabkan berat benda di dalam air (w_{air}) seakan-akan

berkurang, sehingga sebuah benda teras lebih ringan. Berdasarkan peristiwa ini, dapat ditentukan berat benda di dalam zat cair, yaitu:

$$W_{air} = w - F_A \quad (2.7)$$

Keterangan:

- W_{air} = berat benda di dalam zat cair (N)
 w = berat benda di udara (N)
 F_A = gaya tekan ke atas atau gaya apung (N)



Gambar 2.4 Gaya yang dialami benda di dalam zat cair

Gambar 2.4 menunjukkan sebuah kubus dengan luas bidang masing-masing A berada di dalam zat cair. Pada tiap sisi bidang permukaan kubus, berkerjas gaya hidrostatis $F = PA$, dengan P adalah rata-rata. Dengan demikian, terdapat enam gaya yang berkerja pada kubus tersebut adalah $F_1, F_2, F_3, F_4, F_5,$ dan F_6 yang saling meniadakan satu sama lain, sehingga gaya yang berkerja pada kubus hanya F_1 dan F_2 .

$$F_1 = F_1A = \rho gh_1 A \quad (2.8)$$

$$F_2 = F_2A = \rho gh_2 A \quad (2.9)$$

Jadi, resultan gaya berkerja pada kubus adalah $F_2 - F_1$, yang tidak lain merupakan gaya ke atas zat cair pada kubus,

$$\begin{aligned}
 F_A &= F_2 - F_1 \\
 &= \rho gh_2 A - \rho gh_1 A
 \end{aligned}$$

$$= \rho g A (h_2 - h_1)$$

Karena $V = A (h_2 - h_1)$ maka

$$F_A = \rho g V \quad (2.10)$$

Keterangan:

F_A = gaya angkat (N)

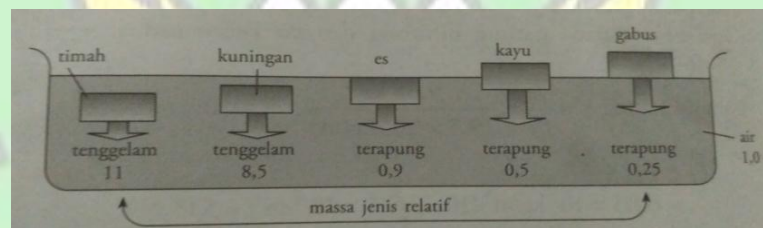
ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

v = volume benda dalam fluida (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

b. Pengaruh gaya ke atas pada benda mengapung, tenggelam, dan melayang

Masih ingatkah anda dengan peristiwa mengapung, tenggelam, dan melayang ketika suatu benda dicelupkan dalam zat cair? Untuk mengingatkannya kembali, perhatikan Gambar 2.5 berikut. Lakukan percobaan yang mirip seperti yang diilustrasikan



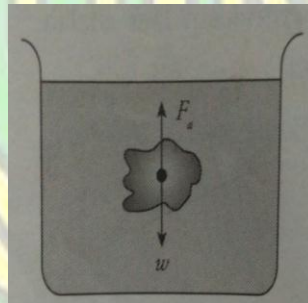
Gambar 2.5 Berbagai benda massa jenis relatif berbeda mengalami peristiwa yang berbeda ketika dijatuhkan ke dalam suatu wadah berisi air

Ilustrasi pada Gambar 2.5 menunjukkan bahwa suatu benda akan mengapung, tenggelam, atau melayang hanya ditentukan oleh massa jenis rata-rata benda dan massa jenis zat cair. Jika massa jenis rata-rata benda lebih kecil dari pada massa jenis zat cair, benda akan mengapung di permukaan zat cair. Jika massa jenis rata-rata benda lebih besar daripada massa jenis zat cair, benda akan tenggelam di dasar wadah zat cair. Jika massa jenis rata-rata benda sama dengan

massa jenis zat cair, benda akan melayang dalam zat cair di antara permukaan dan dasar wadah zat cair. Jadi,

Syarat mengapung	$\rho_{b.rata-rata} < \rho_f$
Syarat tenggelam	$\rho_{b.rata-rata} > \rho_f$
Syarat melayang	$\rho_{b.rata-rata} = \rho_f$

Peristiwa mengapung, tenggelam, dan melayang juga dapat dijelaskan berdasarkan konsep gaya apung dan berat benda. Pada suatu benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya dalam zat cair berkerja gaya apung (F_a). Dengan demikian, pada benda yang tercelup dalam zat cair berkerja dua buah gaya, yaitu gaya berat w dan gya apung F_a (Gambar 2.6)



Gambar 2.6 Duah buah gaya pada benda yang tercelup dalam zat cair

pada benda yang mengapung dan melayang terjadi keseimbangan antara berat benda w dan gaya apung F_a , sehingga berlaku:

$$\Sigma F = 0$$

$$+ F_a - w = 0$$

$$W = F_a \quad (2.11)$$

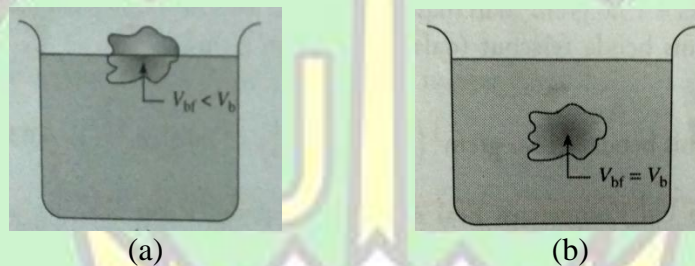
Pada benda yang tenggelam, berat w lebih besar daripada gaya apung F_a . Jadi,

Syarat mengapung atau tenggelam $w = F_a$

Syarat tenggelam $w > F_a$

Perhatian:

Syarat mengapung sama dengan syarat melayang, yaitu berat benda sama dengan gaya apung ($w = F_a$). Perbedaan keduanya terletak pada volume benda yang tercelup dalam zat cair (V_{bf}). Pada peristiwa mengapung, hanya sebagian benda yang tercelup dalam zat cair, sehingga $V_{bf} < V_b$ (Gambar 2.7a). Pada peristiwa melayang, seluruh benda tercelup zat cair, sehingga $V_{bf} = V_b$ (Gambar 2.7b).



Gambar 2.7 (a) mengapung. (b) melayang

c. Penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari

Pada bagian ini, kita akan mempelajari penerapan hukum Archimedes pada hidrometer, kapal laut, kapal selam, dan balon udara.

(1) Hidrometer

Hidrometer adalah alat yang dipakai untuk mengukur massa jenis cairan. Nilai massa jenis cairan dapat diketahui dengan membaca skala pada hidrometer yang ditempatkan mengapung pada zat cair. Misalnya, dengan mengetahui massa jenis susu, dapat ditentukan kadar lemak dalam susu. Dengan mengetahui massa jenis cairan anggur, dapat ditentukan kadar alkohol dalam cairan anggur. Hidrometer juga umum digunakan untuk memeriksa muatan aki mobil. Massa

jenis asam untuk muatan aki penuh adalah 1,25 dan mendekati 1 untuk muatan aki kosong.

Hidrometer terbuat dari dari tabung kaca. Supaya tabung kaca terapung tegak di dalam zat cair, bagian bawah tabung dibebani dengan butiran timbal. Diameter bagian bawah tabung kaca dibuat lebih besar supaya volume zat cair yang dipindahkan hidrometer lebeih besar. Dengan demikian, dihasilkan gaya apung yang lebih besar dan hidrometer dapat mengapung di dalam zat cair

Tangkai tabung kaca didesain supaya perubahan kecil dalam berat benda yang dipindahkan (berkaitan dengan perubahan kecil dalam benda massa jenis cairan) menghasilkan perubahan besar pada kedalaman tangkai yang tercelup di dalam cairan. Ini berarti perbedaan bacaan pada skala untuk berbagai jenis cairan menjadi lebih jelas

Dasar matematis prinsip kerja hidrometer adalah sebagai berikut.

Hidrometer terapung di dalam cairan, sehingga berlaku:

$$\begin{aligned} \text{Gaya ke atas} &= \text{berat hidrometer} \\ V_{bf} \rho_f g &= w, \text{ dengan berat hidrometer } w \text{ tetap} \\ (Ah_{bf}) \rho_f g &= mg, \text{ sebab } V_{bf} = Ah_{bf} \end{aligned}$$

Persamaan hidrometer

$$h_{air} = \frac{m}{A\rho_f} \quad (2.12)$$

Massa hidrostatis m dan luas tangkai A adalah tetap, sehingga tinggi tangkai yang tercelup di dalam cairan h_{bf} berbanding terbalik dengan massa jenis cairan ρ_f . Jika massa jenis cairan kecil (ρ_f kecil), tinggi hydrometer yang tercelup di dalam cairan besar (h_{bf} besar). Dengan demikian, akan didapat bacaan skala yang menunjukkan angka yang lebih kecil.

(2) Kapal selam

Sebuah kapal selam memiliki tangki pemberat yang terletak diantara lambung sebelah dalam dan lambung sebelah luar. Tangki ini dapat diisi udara atau air. Tentu saja udara lebih ringan daripada air. Mengatur isi tangki pemberat berate mengatur berat total kapal. Sesuai dengan konsep gaya apung, berat total kapal selam akan menentukan apakah kapal akan mengapung atau menyelam, makin dalam kapal selam menyelam, makin besar tekanan hidrostatis yang dialaminya .

(3) Balon udara

Seperti halnya zat cair, udara (termasuk fluida) juga melakukan gaya apung pada benda. Gaya apung yang dilakukan udara pada benda sama dengan berat udara yang dipindahkan oleh benda. Rumus gaya apung yang dilakukan udara tetap seperti pada persamaan benda mengapung :

$$\rho_f = \frac{\rho_f V_{bf}}{V_b} \quad (2.13)$$

Halnya disini ρ_f adalah massa jenis udara, prinsip gaya apung yang kerjakan udara inilah yang dimanfaatkan pada balon udara.³²

³²Kanginan, Marten, 2013, *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*...h. 281.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, pendekatan kuantitatif merupakan suatu pendekatan yang menghasilkan data berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik.³³ Desain penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini *Quasi Eksperimen* dengan *Pre-test and Post-test Control Group Desain*. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, kedua kelas tersebut akan diberi perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen akan diberi perlakuan dengan menggunakan media *phET simulation*, sedangkan kelas kontrol diajarkan tanpa menggunakan *phET simulation*, tetapi menggunakan model konvensional yang diterapkan di sekolah. Adapun desain penelitiannya dapat dilihat dari Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian *pre-test* dan *post-test*

Subjek	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kelas Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kelas Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

(sumber : Sugiono, 2013)

Keterangan:

- O₁ : Pemberian *pre-test*
- X₁ : Pembelajaran menggunakan *phET simulation*
- O₂ : Pemberian *post-test*
- X₂ : Pembelajaran menggunakan model konvensional

³³ Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*, (Bandung: ALFABETA, 2013), h. 08.

Kelas eksperimen adalah kelas yang diberi perlakuan menggunakan media *phET simulation*, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang tidak diberi perlakuan menggunakan *phET simulation*, tetapi menggunakan model konvensional. Kedua kelas tersebut diberi *pre-test* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan antara kelas eksperimen dan kontrol dalam keadaan awal. Kedua kelas bisa dijadikan sebagai subjek penelitian jika memenuhi syarat, yaitu apabila hasil *pre-test* antara kedua kelompok tidak berbeda secara signifikansi ($O_1=O_2$).³⁴

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.³⁵ Sugiyono menyatakan bahwa, “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”.³⁶ Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IPA di SMAN 1 Padang Tiji yang berjumlah 80 orang.

2. Sampel

Sampel adalah subyek yang sesungguhnya atau bagian dari populasi yang menjadi bahan penelitian. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini

³⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2011) h. 116

³⁵ Suharsimi Arikunto, *Prosedur penelitian*, (Yogyakarta: Rineka Cipta, 2010) h. 173

³⁶ Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif kualitatif*, h. 80

dilakukan dengan *Purposive Sampling*. Teknik *Purposive Sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel dalam penelitian ini yaitu kelas XI IPA₁ yang berjumlah 24 peserta didik sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA₂ yang berjumlah 20 peserta didik sebagai kelas kontrol. Pengambilan sampel dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan nilai rata-rata para peserta didik, dan juga berdasarkan tingkat kemampuan peserta didik. Menurut pendidik bidang studi, kelas XI IPA₁ dan XI IPA₂ mempunyai tingkat kemampuan yang hampir sama dibandingkan dengan kelas XI IPA lainnya. Data peserta didik secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Data Peserta Didik Kelas XI IPA SMAN 1 Padang Tiji

No.	Kelas	Jumlah siswa
1.	XII IPA ¹	24
2.	XII IPA ²	20
	Jumlah	44

(Sumber : Data Tata Usaha SMAN 1 Padang Tiji)

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen adalah suatu alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar lebih mudah dapat hasilnya yang lebih baik dalam arti cermat, lengkap, dan sistematis, sehingga lebih mudah di olah.³⁷ Berdasarkan tujuan penelitian, yang menjadi instrumen dalam penelitian ini sebagai berikut:

³⁷ Suharmin Arikunto, *Penelitian Tindakan Kelas*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), ha. 136

1. Soal Tes

Soal tes merupakan pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki individu maupun kelompok.³⁸ Prosedur tes yang digunakan dalam penelitian terbagi menjadi dua, yakni *Pre-Test* dan *Post-test*. *Pre-Test* digunakan sebelum pembelajaran dilakukan. Tujuannya adalah untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum mendapatkan perlakuan, baik di kelas kontrol maupun kelas eksperimen yang mendapat perlakuan berbeda. Tes yang digunakan berupa tes tertulis *Multiple Choise* yang berjumlah 20 soal dengan pilihan jawaban a, b, c, d, dan e.

2. Angket

Angket sering juga disebut dengan kuesioner. Suharsimi Arikunto menyatakan bahwa “Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang diketahuinya”.³⁹ Angket dapat berbentuk pernyataan atau pertanyaan dibuat sekaligus dengan pilihan jawabannya.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Dalam penelitian

³⁸Ridhwan,2012,*BelajarMudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*, (Bandung: Alfabeta), hal.76

³⁹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur penelitian....* h. 194

dengan metode eksperimen semu ini, untuk memperoleh data yang digunakan teknik sebagai berikut:

1. Tes

Penggunaan tes dilakukan dengan cara memberikan *pretest* dan *posttest* pada pokok pembelajaran fluida statis. Hal ini bertujuan untuk memperoleh data peningkatan keterampilan proses sains sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Tes ini diberikan pada peserta didik kelompok eksperimen yang diberikan pembelajaran dengan menggunakan media *phET Simulation* dan pada kelas kontrol yang diberikan pembelajaran konvensional. Tes yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki bentuk kualitas yang sama. Data tes inilah yang dijadikan acuan untuk menarik kesimpulan pada akhir penelitian.

2. Angket

Angket yang digunakan respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan media *phET Simulation*, angket yang diberikan pada peserta didik setelah pembelajaran selesai dilakukan, angket yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk skala guttman yang berupa pertanyaan tentang pembelajaran menggunakan media *phET Simulation* dengan 10 item pertanyaan.

E. Teknik Analisis Data

1. Analisis Uji Coba Instrumen

Analisis instrumen digunakan untuk mengetahui kualitas instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Uji coba instrumen dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen yang akan digunakan telah memenuhi syarat dan layak

digunakan sebagai pengumpulan data. Instrument yang baik harus memenuhi dua persyaratan penting yaitu valid dan reliabel.⁴⁰ Dari hasil uji coba tersebut maka dapat diketahui validitas, reliabelitas, tingkat kesukaran dan daya pembedanya.

a. Validitas Butir soal

Validitas adalah suatu ukuran atau gambaran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan dan kesahihan suatu instrumen.⁴¹ Validitas yang digunakan adalah validitas butir soal. Soal berbentuk objektif, jadi untuk mengetahui validitas butir soal digunakan rumus korelasi biserial yaitu:

$$r_{p\ bis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

- $r_{p\ bis}$ = koefisien korelasi point biserial
 P = $\frac{\text{banyaknya peserta didik yang menjawab benar}}{\text{jumlah peserta didik benar}}$
 = proporsi peserta didik yang menjawab benar pada tiap butir soal
 Q = $1-p$ = proporsi peserta didik yang menjawab salah
 M_p = rata-rata skor peserta didik menjawab benar pada butir soal
 M_t = rata-rata skor seluruh peserta didik
 S_t = standar deviasi skor total.

Tabel 3.3 Interpretasi Validitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.00-0.20	Sangat Rendah
0.21-0.40	Rendah
0.41-0.60	Cukup
0.61-0.80	Tinggi
0.81-1.00	Sangat Tinggi

(Sumber : Suharsimi Arikunto, 2008)

⁴⁰ Suharsimi Arikunto ..., h.186

⁴¹ Djunaidi Ghony dan Fauzan Almanshur, *Petunjuk Praktis Penelitian Pendidikan*, (Malang: UIN Malang Press, 2009), h. 230

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas menunjukkan pada level konsistensi internal dari alat ukur sepanjang waktu. Suatu instrumen penelitian disebut reliabel apabila instrumen tersebut konsisten dalam memberikan penilaian atas apa yang diukur. Dari beberapa pendapat pakar di atas, reliabilitas dapat diartikan sebagai tingkat keajegan atau kemantapan hasil dari dua pengukuran hal yang sama. Untuk mengukur reliabilitas tes dalam penelitian ini digunakan rumus *Kuder-Richardson* (K-R20). Uji reliabilitas ini digunakan apabila masing-masing butir soal memiliki tingkat kesukaran yang relatif sama. Untuk skor-skor butir yang bersifat dikotomis (salah diberi skor nol, dan betul diberi skor satu).⁴² Maka koefisien reliabilitas dihitung dengan Metode K-R 20 yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \Sigma(pq)}{S_t^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan
- n = jumlah item
- S_t^2 = standar deviasi dari tes
- P = proporsi peserta didik yang menjawab soal dengan benar
- Q = proporsi peserta didik yang menjawab soal dengan salah

⁴² I. W. Santyasa, "Analisis Butir dan Konsistensi Internal Tes", *Makalah*, Disajikan dalam Work Shop Bagi Para Pengawas Dan Kepala Sekolah Dasar di Kabupaten Tabanan Pada Tanggal 20-25 Oktober 2005 di Kediri Tabanan Bali (2005)

Tabel 3.4 Interpretasi Reliabilitas Soal⁴³

r_{11}	Kriteria Reabilitas
$0.00 \leq r_{11} \leq 0.20$	Sangat Rendah
$0.21 \leq r_{11} \leq 0.40$	Rendah
$0.41 \leq r_{11} \leq 0.60$	Sedang
$0.61 \leq r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
$0.81 \leq r_{11} \leq 1.00$	Sangat Tinggi

(Sumber : Suharsimi Arikunto, 2008)

c. Tingkat Kesukaran

Menghitung tingkat kesukaran tes adalah mengukur berapa besar kesukaran butir-butir soal tes. Jika suatu tes memiliki tingkat kesukaran seimbang, tes tersebut baik. Dengan kata lain suatu butir soal hendaknya tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Setiap butir soal tes memiliki tingkat kesukaran yang berbeda-beda.

Untuk mengetahui berapa besar tingkat kesukaran soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus yaitu:

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

Keterangan:

- P = Indeks kesukaran
- B = Banyaknya siswa yang menjawab benar
- JS = Jumlah peserta tes

Besarnya tingkat kesukaran antara 0,00 sampai 1,00 tidak mengenal tanda negatif (-), dengan ketentuan:

⁴³ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2008), h.101

Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Kesukaran Item Soal

No	Skor	Kriteria
1	0,00	Sangat Sukar
2	0,02 – 0,39	Sukar
3	0,40 – 0,80	Sedang
4	0,81 – 0,99	Mudah

(Sumber : Athok Fuadi , 2008)

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah.

Untuk menentukan daya pembeda soal digunakan rumus yaitu:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.4)$$

Keterangan:

D = daya pembeda soal

B_A = banyaknya peserta didik yang menjawab benar pada kelompok atas

B_B = banyaknya peserta didik yang menjawab benar pada kelompok bawah

J_A = jumlah peserta didik pada kelompok atas

J_B = jumlah peserta didik pada kelompok bawah

P_A = Proporsi kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar⁴⁴

Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda Soal

Interval	Kriteria
0,00 – 0,20	Jelek (<i>poor</i>)
0,21 – 0,40	Cukup (<i>satisfactory</i>)
0,41 – 0,70	Baik (<i>good</i>)
0,71 – 0,00	Sangat baik (<i>excellent</i>)

(Sumber : Suharsimi Arikunto, 2008)

⁴⁴ Suhaimi Arikunto, *Dasar-Dasar...*, h. 213-214.

2. Analisis Data

Setelah selesai mengumpulkan data, peneliti akan menganalisis data tersebut dengan menggunakan statistik uji-t, gunanya untuk menguji penolakan atau penerimaan hipotesis nol dengan syarat bahwa sampel yang digunakan harus homogen dan berdistribusi normal.

Tahap penganalisaan data merupakan tahap yang paling penting dalam suatu penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya. Setelah data diperoleh, selanjutnya data ditabulasikan kedalam data frekuensi, kemudian diolah dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menghitung normalitas

Uji normalitas diperlukan untuk mengetahui apakah data dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Sebelum menentukan uji normalitas, maka perlu mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Menentukan skor terbesar dan skor terkecil
- 2) Menentukan rentang (R)
- 3) Menentukan banyaknya kelas dengan rumus: $BK = 1 + 3,3 \log n$
- 4) Menentukan panjang kelas interval dengan rumus: $P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}}$
- 5) Menentukan rata-rata (mean) x, menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \quad (3.5)$$

- 6) Menentukan standar deviasi (S), menggunakan rumus :

$$S^2 = \frac{\sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \quad (3.6)$$

7) Uji normalitas data dihitung dengan rumus statistik Chi-Kuadrat berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (3.7)$$

Keterangan :

- χ^2 = Statistik Chi-Kuadrat
- O_i = Frekuensi pengamatan
- E_i = Frekuensi yang diharapkan
- k = Banyak data

Hipotesis uji normalitas:

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data dinyatakan berdistribusi normal (terima H_0).

Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal (tolak H_0).⁴⁵

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians berguna untuk mengetahui apakah sampel ini berasal dari populasi dengan varians yang sama. Tujuannya untuk melihat kemampuan awal peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama. Sebelumnya kita harus terlebih dahulu menguji kesamaan varians dengan rumus *Fisher* berikut :

$$F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}} = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (3.8)$$

Keterangan :

- S_1^2 = Varians terbesar
- S_2^2 = Varians terkecil
- F = Homogenitas varians

⁴⁵ Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung : Tarsito, 2009), h. 273

Hipotesis uji homogenitas:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua data homogen (terima H_0).

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka kedua data tidak homogen (tolak H_0).⁴⁶

c. Uji Peningkatan Keterampilan Proses Sains

Untuk mengetahui peningkatan KPS peserta didik yang diperoleh pada kelas eksperimen dan kontrol dihitung berdasarkan skor N-gain. Untuk memperoleh skor N-gain digunakan persamaan :

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \times 100\% \quad (3.9)$$

keterangan :

S_{post} = skor tes akhir
 S_{pre} = skor tes awal
 S_{maks} = skor maksimum

Tabel 3.7. Kriteria Skor N-Gain

Skor N-Gain	Kriteria
$g \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

(Sumber : Diadaptasi dari Jurnal Jumiati, Vol.2 No.2, 2011)

d. Uji Hipotesis

Uji-t digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan jika suatu karakteristik diberi perlakuan-perlakuan yang berbeda.⁴⁷ Adapun hipotesis penelitian sebagai berikut:

⁴⁶ Sudjana, *Metode Statistika*, ..., h. 249-250

⁴⁷ Ahmad Nizam Rangkuti, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung : Citapusaka Media, 2015), h. 73-74.

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

H_0 : Tidak terdapat peningkatan keterampilan proses sains peserta didik melalui pembelajaran menggunakan media *phET simulation* pada materi fluida statis .

H_a : Terdapat peningkatan keterampilan proses sains peserta didik melalui pembelajaran menggunakan media *phET simulation* pada materi fluida statis.

Berdasarkan hasil pengolahan data di atas, untuk lebih jelasnya dapat Pengujian dilaksanakan pada taraf signifikansi 5% atau $\alpha = 0,05$ dan tingkat kepercayaan 95% dengan derajat kebebasan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dengan kriteria pengujian, terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)}$ dengan $t_{(1-\alpha)}$ di dapat dari daftar distribusi t-student. Untuk $t_{hitung} > t_{(1-\alpha)}$, hipotesis H_a diterima.

Adapun ketentuan untuk penerimaan dan penolakan hipotesis adalah:

1. Menolak hipotesis nihil (H_0) dan menerima hipotesis alternatif (H_a) bila,

$$t_{hitung} > t_{tabel}$$

2. Menerima hipotesis nihil (H_0) dan menolak hipotesis alternatif (H_a) bila,

$$t_{hitung} < t_{tabel}$$

Rumus uji - t sebagai berikut :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.10)$$

e. Analisis Data Respons Peserta Didik

Untuk mengetahui respons peserta didik maka dianalisis dengan menghitung rata-rata keseluruhan skor yang telah dibuat dengan model skala Likert. Adapun skala yang diberikan adalah: sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju. Untuk menentukan respons siswa dihitung melalui angket yang dianalisis dengan menggunakan persentase. Persentase dari setiap respons peserta didik dihitung dengan rumus

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (3.11)$$

Keterangan:

- P = Angka persentase
- f = Frekuensi jumlah respons siswa tiap aspek yang muncul
- N = Jumlah seluruh siswa
- 100 % = Nilai konstan

Respons siswa dikatakan efektif jika jawaban siswa terhadap pernyataan positif untuk setiap aspek yang direspons.

f. Analisis uji coba instrument

Sebelum dilakukan penelitian perlu dilakukan uji coba instrument. Instrument penelitian harus merupakan instrument yang valid sehingga bisa digunakan sebagai alat tes. Uji coba tes instrument tersebut dimaksudkan untuk melihat tingkat validitas, reliabilitas dan daya beda item serta indeks kesukaran setiap butir soal. Hasil uji coba instrument secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Uji Coba Instrumen

Validitas		Reliabilitas		Daya Beda Item		Indeks Kesukaran	
Tingkat	Jumlah Soal	Nilai	Kriteria	Kriteria	Jumlah Soal	Kriteria	Jumlah Soal
Sangat tinggi	1	0,787	Tinggi	Jelek	8	Mudah	8
Tinggi	3			Cukup	16	Sedang	16
Cukup	12			Baik	6	Sukar	6
Rendah	8			Baik sekali	0		
Sangat rendah	6						

(Sumber : Hasil Data Validasi Instrumen, 2018)

Tabel 3.10 menyatakan bahwa dari 30 soal yang diujicoba pada 30 peserta didik yang setara dengan sekolah yang diteliti, terdapat 1 soal dengan tingkat validitas sangat tinggi, 3 soal dengan tingkat validitas tinggi, 12 soal dengan tingkat validitas cukup, 8 soal dengan tingkat validitas rendah dan 6 soal dengan tingkat validitas sangat rendah. Soal tes tersebut mendapatkan tingkat reliabilitas kriteria tinggi. Daya beda item yang dihasilkan terdapat 5 soal kriteria jelek, 10 soal kriteria cukup dan 15 soal kriteria baik. Indeks kesukaran yang dihasilkan sebanyak 8 soal kriteria mudah, 16 soal kriteria sedang dan 6 soal kriteria sukar.

Berdasarkan hasil tersebut, terdapat 22 yang memenuhi kategori soal validitas, reliabilitas, daya beda dan indeks kesukaran dari 30 soal, maka soal yang digunakan sebagai instrumen akan diambil sebanyak 20 soal (lampiran)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di di SMA Negeri 1 Padang Tiji pada tanggal 15 Maret sampai dengan 28 Maret 2019. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Padang Tiji. Sampel pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA₁ yang berjumlah 20 orang sebagai kelas kontrol dan peserta didik kelas XI IPA₂ yang berjumlah 24 orang sebagai kelas eksperimen. Tujuan penelitian ini yaitu untuk melihat ketercapaian indikator KPS pada pembelajaran fisika dengan menggunakan media *PhET Simulation* pada kelas eksperimen dan model konvensional pada kelas kontrol. Pengukuran tersebut dilakukan dengan tes soal KPS sebanyak 20 soal pilihan ganda *multiple choice* dan 10 pernyataan angket terhadap media *PhET Simulation*. Masing-masing kelas diberikan *pre-test* dan *post-test*.

A. Hasil Penelitian

1. Analisis Data Tes KPS

a. Uji Normalitas

- Pengolahan Data *Pre-test* Kelas Kontrol

Hasil pengolahan data didapatkan distribusi frekuensi data seperti pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Pre-Test* Kelas Kontrol

No	Nilai tes	Frekuensi (fi)	Titik tengah (xi)	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i x_i^2$
1	20-25	2	22,5	45	506,25	1012,5
2	26-31	3	28,5	85,5	812,25	2436,75
3	32-37	2	34,5	69	1190,25	2380,5
4	38-43	1	40,5	40,5	1640,25	1640,25
5	44-49	5	46,5	232,5	2162,25	10811,25
6	50-55	7	52,5	367,5	2756,25	19293,75
Jumlah		20				
Rata-rata		42		840		37575
Standar deviasi(s)		10,98				

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Pre-test Peserta didik, 2019)

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Pre-Test* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)	χ^2
	19,5	-2,04	0,4793				
20-25				0,0461	0,922	2	1,26
	25,5	-1,50	0,4332				
26-31				0,1043	2,086	3	0,40
	31,5	-0,95	0,3289				
32-37				0,1735	3,47	2	0,62
	37,5	-0,40	0,1554				
38-43				0,1037	2,074	1	0,55
	43,5	0,13	0,0517				
44-49				0,2	4	5	0,25
	49,5	0,68	0,2517				
50-55				0,1371	2,742	7	6,61
	55,5	1,22	0,3888				
Jumlah							9,69

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2019)

Hasil perhitungan χ^2_{hitung} adalah 9,69 Pengujian dilakukan pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 6 - 1 = 5$ maka dari tabel distribusi chi-kuadrat adalah $\chi^2_{(0,95) (5)} = 11,07$ Oleh karena $\chi^2_{hitung} <$

$\chi^2_{\text{tabel}} 9,69 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *pre-test* hasil belajar peserta didik kelas kontrol berdistribusi normal.

- Pengolahan Data *Post-Test* Kelas Kontrol

Dari hasil pengolahan data didapatkan distribusi frekuensi data seperti pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Post-Test* Kelas Kontrol

No	Nilai tes	Frekuensi (fi)	Titik tengah (xi)	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i x_i^2$
1	50-56	4	53	212	2809	11236
2	57-63	5	60	300	3600	18000
3	64-70	3	67	201	4489	13467
4	71-77	4	74	296	5476	21904
5	78-84	1	81	81	6561	6561
6	85-91	3	88	264	7744	23232
Jumlah		20				
Rata-rata		67,7		1354		94400
Standar deviasi (s)		11,99				

(Sumber: Hasil Pengolahan Data *Post-test* Peserta didik, 2019)

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Post-Test* Peserta Didik Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)	X^2
	49,5	-1,51	0,4345				
50-56				0,1107	2,214	4	1,44
	56,5	-0,93	0,3238				
57-63				0,187	3,74	5	0,42
	63,5	-0,35	0,1368				
64-70				0,0458	0,916	3	4,74
	70,5	0,23	0,0910				
71-77				0,2	4	4	0
	77,5	0,81	0,2910				
78-84				0,1282	2,564	1	0,95
	84,5	1,40	0,4192				
85-91				0,0569	1,138	3	3,04
	91,5	1,98	0,4761				
Jumlah							10,59

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2019)

Hasil perhitungan χ^2_{hitung} adalah 10,59 Pengujian dilakukan pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 6 - 1 = 5$ maka dari tabel distribusi chi-kuadrat adalah $\chi^2_{(0,95) (5)} = 11,07$ Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ $10,59 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *post-test* hasil belajar peserta didik kelas kontrol berdistribusi normal.

- Pengolahan Data *Pre-Test* Kelas Eksperimen

Dari hasil pengolahan data didapatkan distribusi frekuensi data seperti pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Pre-Test* Kelas Eksperimen

No	Nilai tes	Frekuensi (fi)	Titik tengah (xi)	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i x_i^2$
1	25-30	4	27,5	110	756,25	3025
2	31-36	4	33,5	134	1122,25	4489
3	37-42	5	39,5	197,5	1560,25	7801,25
4	43-48	5	45,5	227,5	2070,25	10351,25
5	49-54	3	51,5	154,5	2652,25	7956,75
6	55-60	3	58,5	175,5	3422,25	10266,75
Jumlah		24				
Rata-rata		41,62		999		43890
Standar deviasi (s)		10,01				

(Sumber: Hasil Pengolahan Data *Pre-test* Peserta didik, 2019)

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Pre-Test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)	X^2
	24,5	-1,71	0,4564				
25-30				0,0899	2,1576	4	1,57
	30,5	-1,11	0,3665				
31-36				0,1715	4,116	4	0,003
	36,5	-0,51	0,1950				
37-42				0,1631	3,9144	5	0,30

	42,5	0,08	0,0319				
43-48				0,2198	5,2752	5	0,01
	48,5	0,68	0,2517				
49-54				0,148	3,552	3	0,08
	54,5	1,28	0,3997				
55-60				0,0628	1,5072	3	1,47
	60,5	1,78	0,4625				
Jumlah							3,43

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2019)

Hasil perhitungan χ^2_{hitung} adalah 3,43 Pengujian dilakukan pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 6 - 1 = 5$ maka dari tabel distribusi chi-kuadrat adalah $\chi^2_{(0,95) (5)} = 11,07$ Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ $3,43 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *post-test* hasil belajar peserta didik kelas eksperimen berdistribusi normal.

- Pengolahan Data *Post-Test* Kelas Eksperimen

Dari hasil pengolahan data didapatkan distribusi frekuensi data seperti pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Distribusi frekuensi data untuk nilai *post-test* kelas eksperimen

No	Nilai tes	Frekuensi (fi)	Titik tengah (xi)	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i x_i^2$
1	60-65	2	62,5	125	3906,25	7812,5
2	66-71	3	68,5	205,5	4692,25	14076,75
3	72-77	3	74,5	223,5	5550,25	16650,75
4	78-83	3	80,5	241,5	6480,25	19440,75
5	84-89	6	86,5	519	7482,25	44893,5
6	90-95	7	92,5	647,5	8556,25	59893,75
Jumlah		24				
Rata-rata		81,75		1962		162768
Standar deviasi (s)		10,16				

(Sumber: Hasil Pengolahan Data Pre-test Peserta didik, 2019)

Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Post-Test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi pengamatan (O_i)	χ^2
	59,5	-2,18	0,4854				
60-65				0,0413	0,9912	2	1,02
	65,5	-1,59	0,4441				
66-71				0,1028	2,4672	3	0,11
	71,5	-1,00	0,3413				
72-77				0,1822	4,3728	3	0,43
	77,5	-0,41	0,1591				
78-83				0,0916	2,1984	3	0,29
	83,5	0,17	0,0675				
84-89				0,2089	5,0136	6	0,19
	89,5	0,76	0,2764				
90-95				0,1351	3,2424	7	4,35
	95,5	0,35	0,4115				
Jumlah							6,39

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2019)

Hasil perhitungan χ^2_{hitung} adalah 6,39 Pengujian dilakukan pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 6 - 1 = 5$ maka dari tabel distribusi chi-kuadrat adalah $\chi^2_{(0,95) (5)} = 11,07$ Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ $6,39 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data *post-test* hasil belajar peserta didik kelas eksperimen berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Varians

Setelah kedua sampel penelitian tersebut dinyatakan berdistribusi normal, selanjutnya dicari nilai homogenitas dengan menggunakan uji *fisher*. Fungsi uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah sampel ini berhasil dari populasi

dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penelitian ini berlaku bagi populasi. Kriteria pengujian digunakan sebagai berikut :

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ kedua data homogen

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ kedua data tidak homogen

1. Homogenitas Varians *Pre-test*

Tabel 4.9 berikut ini adalah tabel uji homogenitas *Pre-test* kelas eksperimen dan kontrol, perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada (Lampiran).

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Homogenitas

Data	Nilai varians	F_{hitung}	F_{tabel}	Interpretasi	Kesimpulan
Kelas eksperimen	100,28	1,2	2,04	$F_{hitung} < F_{tabel}$	Kedua data homogen
Kelas Kontrol	120,78			$1,2 < 2,04$	

Sumber : Hasil Pengolahan Data (2019)

Berdasarkan Tabel 4.9 jelas bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,2 < 2,04$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen untuk data nilai *Pre-test*.

2. Homogenitas Varians *Pos-test*

Tabel 4.10 berikut ini adalah tabel uji homogenitas *Pre-test* kelas eksperimen dan kontrol, perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada (Lampiran).

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Homogenitas

Data	Nilai varians	F_{hitung}	F_{tabel}	Interpretasi	Kesimpulan
Kelas eksperimen	103,23	1,39	2,04	$F_{hitung} < F_{tabel}$	Kedua data homogen
Kelas Kontrol	143,90				

Sumber : Hasil Pengolahan Data (2019)

Berdasarkan Tabel 4.10 jelas bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,39 < 2,04$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen untuk data nilai *Post-test*.

c. Pengujian Hipotesis

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah *uji-t*, adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Dimana :

H_0 : Tidak terdapat peningkatan keterampilan proses sains peserta didik melalui pembelajaran menggunakan media *phET simulation* pada materi fluida statis .

H_a : Terdapat peningkatan keterampilan proses sains peserta didik melalui pembelajaran menggunakan media *phET simulation* pada materi fluida statis.

Berdasarkan hasil pengolahan data di atas, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Hasil Pengolahan Data Penelitian

No	Hasil Penelitian	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Mean data tes akhir (\bar{x})	81,75	67,7
2	Varian tes akhir (S^2)	103,23	143,90
3	Standar deviasi tes akhir (S)	10,16	11,99
4	Uji normalitas data (χ^2)	6,39	10,59

Sumber: Data Hasil Penelitian Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kontrol (2019)

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan data *post-test* peserta didik dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan data diatas, maka diperoleh hasil $t_{hitung} = 4,24$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = (20 + 24 - 2) = 42$ pada taraf signifikan 5% atau $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,05)(42)} = 1,68$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,24 > 1,68$ dengan demikian H_a diterima dan H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan keterampilan proses sains peserta didik pada materi fluida statis kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Padang Tiji dengan penggunaan media *PhET simulation*. Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan media *PhET simulation* dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dibandingkan pembelajaran secara konvensional.

Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan media *PhET simulation* berpengaruh terhadap peningkatan KPS peserta didik dibandingkan pembelajaran tanpa penggunaan media *PhET simulation*. Hal ini dapat diinterpretasikan dalam bentuk grafik sebagai berikut :

indikator komunikasi, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *PhET simulation* dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan KPS peserta didik pada materi fluida statis. Penjelasan peningkatan KPS setiap indikator lebih rinci dapat dilihat pada pembahasan. Skor rata-rata *N-Gain* dapat ditinjau berdasarkan keseluruhan peserta didik kelas eksperimen. Perbandingan *N-Gain* keseluruhan peserta didik kelas eksperimen berdasarkan kategori Tabel 4.12

Tabel 4.12 Perbandingan *N-Gain* untuk Keseluruhan Peserta Didik di kelas Eksperimen dan Kontrol

Kategori	Eksperimen		Kontrol	
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase
Tinggi	12	50	3	15
Sedang	11	45,8	13	65
Rendah	1	4,2	4	20
Jumlah	24	100	20	100

(Sumber : Hasil Data Penelitian 2019)

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat dilihat bahwa peserta didik dengan kategori tinggi pada kelas eksperimen mencapai 50% sedangkan kelas kontrol 15%, kategori sedang pada kelas eksperimen mencapai 45,8% sedangkan kelas kontrol 65% dan kategori rendah pada kelas eksperimen 4,2% sedangkan pada kelas kontrol 20%.

2. Analisis Data Respon Peserta Didik

Berdasarkan angket respon peserta didik yang diisi oleh 24 peserta didik di kelas XI IPA₁ yang diajarkan menggunakan media *PhET simulation*, maka tiap-tiap pernyataan dapat dilihat pada (lampiran), hasil perhitungan keseluruhan respon peserta didik dengan menggunakan media *PhET simulation* dapat dilihat pada Tabel 4.13

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan peneliti. Maka peneliti akan membahas masalah yang telah diteliti, sebagai berikut :

1. Analisis Hasil KPS Peserta Didik

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan statistik uji t , didapat $t_{hitung} = 4,24$ dengan $dk = 42$ pada taraf signifikan 5% atau $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t didapat $t_{(0,05)(42)} = 1,68$ dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,24 > 1,68$. Sehingga menunjukkan bahwa hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima. Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa penggunaan media *PhET simulation* dapat meningkatkan KPS peserta didik pada pembelajaran fisika. Dengan adanya peningkatan KPS yang dialami oleh peserta didik maka akan bertambah pemahaman peserta didik terhadap setiap proses yang ada dalam pembelajaran fisika dan pencapaian KKM pun akan dapat tercapai dengan maksimal diatas rata-rata. Penelitian dengan menggunakan media *PhET simulation* dapat meningkatkan KPS peserta didik, hasil ini juga relevan dengan hasil penelitian sebelumnya. Penelitian Fauziah, menyatakan bahwa media *PhET* berpengaruh terhadap peningkatan KPS⁴⁸, hal ini dapat dilihat dari peningkatan nilai *post-test* peserta didik antara kelas yang mendapatkan pembelajaran dengan media *PhET* lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Sementara menurut

⁴⁸ Fauziah, "Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis Media Laboratorium Virtual *PhET* terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X MA DDI Tellu Limpoe Sidrap" Skripsi, (UIN Alauddin Makassar, 2016), 79.

Zunyatus Zahro, dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa peserta didik mengalami peningkatan KPS dengan menerapkan media *PhET simulation* dalam proses pembelajaran.⁴⁹

Pada penelitian ini penulis menggunakan keseluruhan indikator KPS yang berjumlah sepuluh. Peneliti memilih media *PhET simulation* adalah untuk melihat pengaruhnya terhadap peningkatan KPS peserta didik pada materi fluida statis. Peneliti dapat menyimpulkan bahwa penggunaan media *PhET simulation* menghasilkan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan KPS peserta didik, dibandingkan tanpa penggunaan media *PhET simulation*. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen pendidik menggunakan media *PhET simulation* dalam proses pembelajaran. Meningkatnya KPS peserta didik disebabkan oleh langkah-langkah media *PhET simulation* yang diterapkan oleh pendidik melalui kegiatan peserta didik dalam melakukan kerja kelompok, diskusi berdasarkan LKPD, peserta didik bekerja secara mandiri, sehingga mereka memahami konsep yang sedang dipelajari. Pendidik mendorong peserta didik untuk memprediksi hasil dari sebuah permasalahan, melakukan simulasi sesuai dengan prediksi para peserta didik dan menjelaskan hasil dari simulasi yang sesuai dengan prediksi.

Sedangkan pada kelas kontrol pendidik menerapkan metode konvensional dalam proses belajar mengajar, dimana guru hanya menjelaskan materi pelajaran di depan kelas dan peserta didik mendengarkan (peserta didik tidak aktif). Sehingga mereka kurang memahami konsep yang sedang dipelajari. Oleh karena

⁴⁹ Zunyatus Zahro, "Pengembangan LKS Eksperimen dengan Media Simulasi Virtual Lab *PhET* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Materi Fisika Pada Siswa SMA, (Universitas Negeri Yogyakarta, 2018), hal. 68.

itu KPS peserta didik kelas eksperimen lebih meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol.

Persentase peningkatan KPS peserta didik berdasarkan indikator KPS sebelum dan sesudah menerapkan media *PhET simulation* pada kelas eksperimen secara rinci dijelaskan dibawah ini :

- 1) Peningkatan KPS peserta didik pada indikator mengamati kelas eksperimen pada *pre-test* 60,41% , sedangkan pada *post-test* mencapai 97,91%, kelas kontrol pada *pre-test* 52,00% pada *post-test* mencapai 85,00%. Peningkatan KPS peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dikarenakan kelas eksperimen belajar dengan menerapkan media *PhET simulation* yang diterapkan juga pada LKPD peserta didik yaitu pada kegiatan mengamati, pada kegiatan tersebut peserta didik diarahkan untuk mengamati alat peraga yang didemonstrasikan didepan kelas. Sehingga peserta didik mampu mengamati setiap penjelasan dari pendidik berdasarkan apa yang terjadi pada alat peraga tersebut. Kelas kontrol tidak mengalami peningkatan yang signifikan dikarenakan tidak diterapkan media *PhET simulation* hanya diterapkan model Konvensional.
- 2) Peningkatan KPS peserta didik pada indikator hipotesis kelas eksperimen pada *pre-test* 47,91% , sedangkan pada *post-test* mencapai 89,58%, kelas kontrol pada *pre-test* 37,50% dan pada *post-test* mencapai 77,50%. Hal ini dikarenakan peserta didik pada kelas eksperimen belajar dengan menggunakan media *PhET simulation* yang diterapkan dalam LKPD, disini peserta didik disuruh untuk membuat hipotesis dari sebuah permasalahan yang diberikan

oleh pendidik dan melakukan percobaan berdasarkan hipotesis tersebut dalam bentuk eksperimen yang terdapat dalam LKPD yaitu pada kegiatan melakukan percobaan, menggunakan alat dan bahan, sehingga nilai peserta didik meningkat pada indikator hipotesis. Sedangkan pada kelas kontrol diajarkan dengan model konvensional dan tidak diberikan LKPD.

- 3) Peningkatan KPS peserta didik pada indikator mengajukan pertanyaan pada kelas eksperimen pada *pre-test* 47,91% , sedangkan pada *post-test* mencapai 95,83%, kelas kontrol pada *pre-test* 47,50% pada *post-test* mencapai 65,00%. Peningkatan KPS peserta didik dikarenakan kelas eksperimen belajar dengan menerapkan media *PhET simulation* yang diterapkan juga pada LKPD, dimana peserta didik diharuskan untuk dapat berkomunikasi dan menjelaskan hasil percobaan serta mampu mengajukan pertanyaan yang berdasarkan permasalahan dari setiap penjelasan pendidik. Sedangkan pada kelas kontrol peserta didik tidak mengalami peningkatan yang signifikan dikarenakan kemampuan mengajukan pertanyaannya masih rendah dan perlu dibimbing secara lebih.
- 4) Peningkatan KPS peserta didik pada indikator komunikasi kelas eksperimen pada *pre-test* 56,25%, sedangkan pada *post-test* mencapai 95,83%, kelas kontrol pada *pre-test* 52,50% pada *post-test* mencapai 75,00%. Peningkatan KPS lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, hal ini dikarenakan kelas eksperimen belajar dengan media *PhET simulation* dimana mengharuskan peserta didik untuk dapat berkomunikasi dan menjelaskan

hasil penemuan yang didapatkan melalui sebuah percobaan yang terdapat di LKPD.

- 5) Peningkatan KPS peserta didik pada indikator interpretasi data pada kelas eksperimen pada *pre-test* 29,16%, sedangkan pada *post-test* mencapai 70,83%, kelas kontrol pada *pre-test* 25,00% pada *post-test* mencapai 67,50%. Hal ini dikarenakan peserta didik didorong untuk mampu menganalisis dan mengolah data yang terdapat di LKPD berdasarkan arahan dari pendidik setelah melakukan percobaan. Sedangkan pada kelas kontrol peserta didik tidak diberikan LKPD tetapi hanya dengan ceramah yang merupakan model konvensional.
- 6) Peningkatan KPS peserta didik pada indikator merencanakan percobaan pada kelas eksperimen *pre-test* 41,66%, sedangkan pada *post-test* mencapai 77,08%, kelas kontrol pada *pre-test* 60,00% pada *post-test* mencapai 72,50%. Peningkatan KPS peserta didik lebih tinggi kelas dikarenakan kelas eksperimen belajar dengan menggunakan media *PhET simulation*, dimana peserta didik diarahkan untuk mengamati dan merencanakan percobaan melalui sebuah pengamatan terlebih dahulu, setelah itu peserta didik diarahkan untuk melakukan percobaan yang ada dalam LKPD.
- 7) Peningkatan KPS peserta didik pada indikator menggunakan alat kelas eksperimen pada *pre-test* 56,25% , sedangkan pada *post-test* mencapai 79,16%, kelas kontrol pada *pre-test* 62,50% pada *post-test* mencapai 75,00%. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen peserta didik belajar dengan menggunakan media *PhET simulation*, dimana peserta didik diarahkan untuk

mengamati, merencanakan percobaan dan menggunakan alat sesuai dengan yang ada dalam LKPD dan sesuai dengan yang direncanakan, tetapi harus melalui sebuah pengamatan terhadap sebuah permasalahan terlebih dahulu, sehingga dapat menghasilkan sebuah percobaan yang bisa melahirkan sebuah penemuan bagi peserta didik. Sedangkan pada kelas kontrol peserta didik tidak diarahkan dengan LKPD, sehingga peserta didik tidak menggunakan alat secara langsung melalui percobaan, hal itu membuat peserta didik tidak maksimal dalam melatih KPS mereka.

- 8) Peningkatan KPS peserta didik pada indikator prediksi kelas eksperimen pada *pre-test* 33,33% , sedangkan pada *post-test* mencapai 66,66%, kelas kontrol pada *pre-test* 35,00% pada *post-test* mencapai 62,50%. Hal ini dikarenakan peserta didik pada kelas eksperimen belajar dengan menggunakan media *PhET simulation*, dimana peserta didik didorong untuk membuat sebuah dugaan sementara berdasarkan dari pola permasalahan yang sudah ada dan melakukan percobaan berdasarkan prediksi tersebut, dengan demikian peserta didik menjadi lebih terarah dalam mengajukan sebuah prediksi karena sudah ada pola permasalahan terlebih dahulu. Pada kelas kontrol peserta didik memprediksi fenomena tanpa mengujinya melalui sebuah percobaan, sehingga nilai KPSnya tidak maksimal.
- 9) Peningkatan KPS peserta didik pada indikator klasifikasi kelas eksperimen pada *pre-test* 20,83%, sedangkan pada *post-test* mencapai 64,58%, kelas kontrol pada *pre-test* 25,00% pada *post-test* mencapai 62,50%. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen diterapkan media *PhET simulation*

dimana peserta didik di ajak untuk mengamati sebuah permasalahan dan peserta didik diharapkan mampu untuk mengelompokkan hal-hal yang diamati tersebut. Sedangkan kelas kontrol hanya diterapkan model Konvensional.

- 10) Peningkatan KPS peserta didik pada indikator menerapkan konsep dikelas eksperimen pada *pre-test* 22,91%, sedangkan pada *post-test* mencapai 70,83%, kelas kontrol pada *pre-test* 17,50% pada *post-test* mencapai 67,50%. Hal ini dikarenakan pendidik mendorong peserta didik untuk tidak hanya mampu dalam menjelaskan hasil pengamatan, tetapi peserta didik juga harus mampu menerapkan konsep dari hasil percobaan ke dalam kehidupan sehari-hari melalui arahan dari pendidik.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa KPS dapat ditumbuh kembangkan pada diri peserta didik dengan menggunakan media PhET *simulation* untuk memperoleh KPS peserta didik yang maksimal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Enna Marti Eka Putri dkk yang menyatakan bahwa “ Pada materi Gelombang Cahaya, penerapan model pembelajaran inkuiri berbantuan simulasi PhET membuat siswa lebih aktif selama proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa”.⁵⁰ Begitu juga dengan penelitian yang

⁵⁰ Enna Marti Eka Putri, Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya dengan Penerapan model inkuiri berbantuan simulasi PhET di Kelas XI MIPA E SMAN 2 Kota Bengkulu, *Jurnal Kumbaran Fisika*, Volume 1 Nomor 2, 2018.

dilakukan oleh Nanda Safarati yang menyatakan bahwa “ keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan model *scientific inquiry* menggunakan media PhET lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan *direct instruction*.⁵¹ Selain itu Nanda Safarati juga menyatakan dalam penelitiannya bahwa adanya interaksi antara model pembelajaran *scientific inquiry* menggunakan media *PhET* dan keterampilan berfikir kritis terhadap keterampilan proses sains yang artinya model *scientific inquiry* menggunakan media *PhET* berpengaruh untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

2. Respon Peserta Didik Terhadap Media *PhET Simulation*

Berdasarkan hasil analisis respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan media *PhET simulation* diperoleh sebagian besar peserta didik setuju terhadap pembelajaran yang menggunakan media *PhET simulation*, hal ini dapat dilihat dari hasil respon peserta didik yang menjawab “Ya” sebanyak 87,5% sedangkan yang memilih “Tidak” hanya 12,5%. Kita ketahui bahwa setiap peserta didik memiliki kemampuan dan keinginan belajar yang berbeda-beda, untuk itu keberhasilan peserta didik sangat ditentukan oleh respon peserta didik terhadap suatu pembelajaran yang diterapkan oleh seorang pendidik.

Berdasarkan hasil analisis data respon peserta didik Tabel 4.12, maka dapat disimpulkan bahwa peserta didik tertarik dan senang belajar dengan menggunakan media *PhET simulation* dalam pembelajaran Fisika khususnya

⁵¹ Nanda Safarati, Pengaruh Model Scientific Inquiry menggunakan media PhET Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Keterampilan Berfikir Kritis, *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 6 No. 1, 2017.

fluida statis, hal ini berkaitan dengan pembelajaran fisika yang tidak hanya membutuhkan pemahaman konsep saja tetapi juga diperlukan pembuktian konsep dengan melakukan percobaan.



BAB V PENUTUP

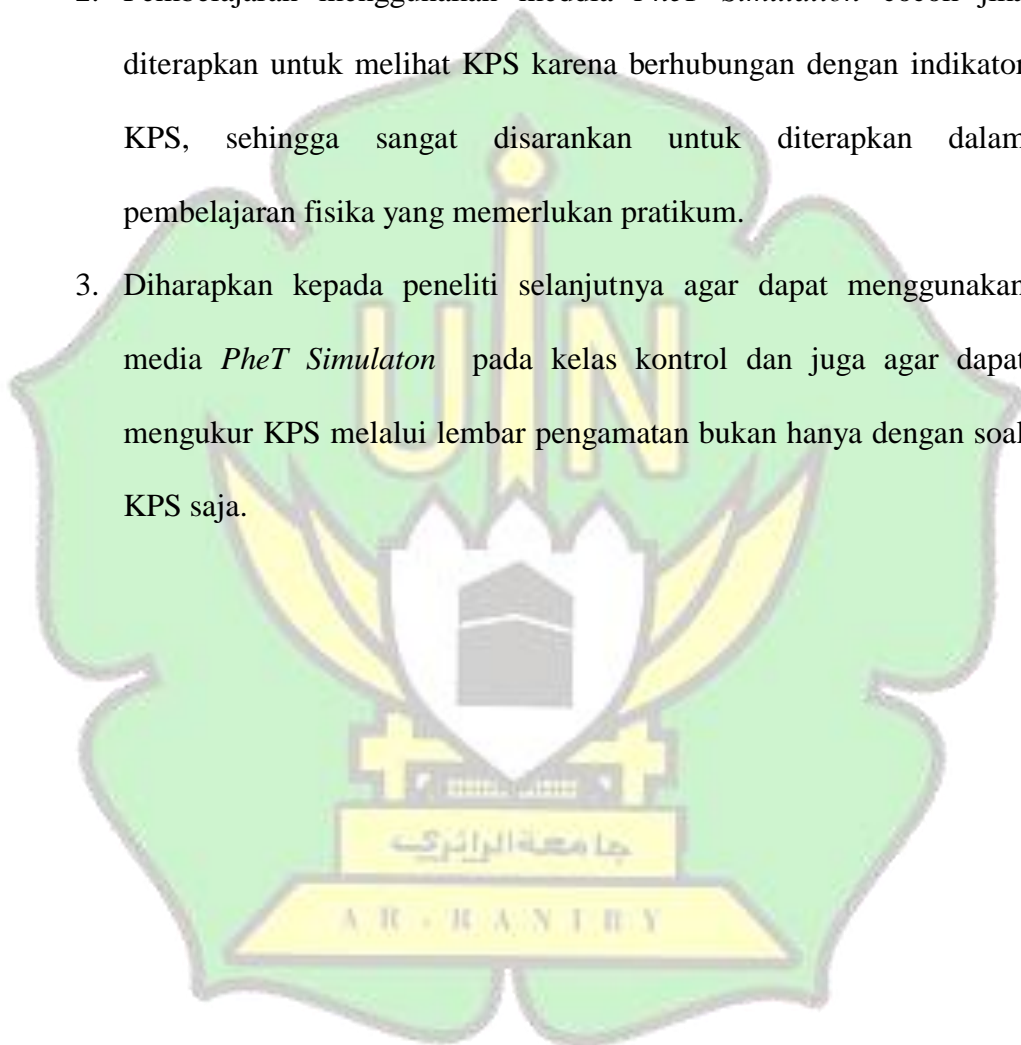
A. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian dapat disimpulkan dari analisis data dan pembahasan hasil penelitian tentang penerapan media *PhET simulation* untuk meningkatkan KPS peserta didik pada materi fluida statis adalah:

1. Penerapan media *PhET simulation* dapat meningkatkan KPS peserta didik, hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil uji statistik yang menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,24 > 1,68$ untuk taraf signifikan 95% dan $\alpha = 0,05$ Sehingga hipotesis H_a diterima. Selain itu, dapat dilihat juga dari adanya perbedaan persentase peningkatan *Post-test* antara kelas eksperimen setelah diberi perlakuan dengan media *PhET simulation* dibandingkan kelas kontrol menggunakan model konvensional, dimana persentase kelas eksperimen KPS peserta didik meningkat lebih signifikan dibandingkan kelas kontrol.
2. Respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan media *PhET simulation* menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik setuju terhadap pembelajaran yang menggunakan media *PhET simulation*, hal ini dapat dilihat dari hasil respon peserta didik yang menjawab “Ya” sebanyak 87,5% sedangkan yang memilih “Tidak” hanya 12,5%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peserta didik senang dan tertarik belajar fisika dengan menggunakan media *PhET simulation*.

B. Saran

1. Dalam penelitian ini yang menjadi pokok bahasan adalah fluida statis. Maka diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan materi-materi lainnya dalam pembelajaran fisika.
2. Pembelajaran menggunakan media *PheT Simulation* cocok jika diterapkan untuk melihat KPS karena berhubungan dengan indikator KPS, sehingga sangat disarankan untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika yang memerlukan praktikum.
3. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar dapat menggunakan media *PheT Simulation* pada kelas kontrol dan juga agar dapat mengukur KPS melalui lembar pengamatan bukan hanya dengan soal KPS saja.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Mulijono. 2009. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ahmad Nizam Rangkuti. 2015, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung : Citapusaka Media.
- Ajeng Suryani, dkk. 2015. Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMP pada Materi Gerak, *Jurnal SNIPS*. Bandung.
- Arief S. Sadiman, dkk. 2010. *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Azhard Aesyad. 2014. *Media pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Budiningsih, Asri. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Conny Semiawan, dkk. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Gramedia.
- Dimiyati, & Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fauziah. 2016. “Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis Media Laboratorium Virtual PhET terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X MA DDI Tellu Limpoe Sidrap” *Skripsi*. UIN Alauddin Makassar.
- I. W. Santyasa. 2015. “Analisis Butir dan Konsistensi Internal Tes”, *Makalah*, Disajikan dalam Work Shop Bagi Para Pengawas Dan Kepala Sekolah Dasar di Kabupaten Tabanan Pada Tanggal 20-25 Oktober 2005 di Kediri Tabanan Bali.
- Jamil. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Kanginan, Marten. 2013. *Fisika untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Lisa Mariya. 2016. *Pengaruh media phET Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pembiasan Cahaya Kelas X Di MAN Model Banda Aceh*. Banda Aceh: Uin Ar-raniy.
- Muhammad Fathul Mubarrok dan Sri Mulyaningsih. 2014. *Penerapan Pembelajaran Fisika pada Materi Cahaya dengan Media PhET*

- Simulations untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa di SMP.* Vol.03, No.1, ISSN 2302-4496, Jurnal, Universitas Negeri Suraya.
- Randy Setiawan. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Power Point Berbasis Video Untuk SMA Kelas X Pada Hukum Newton.* Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Ridhwan. 2012. *BelajarMudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula.* Bandung: Alfabeta.
- Rudi Susanto dan Nurhayati. *Penggunaan PhET (Physics Education Technology) Interactive Simulations Untuk Peningkatan Pemahaman Materi Listrik Statis (Electrical Static) Pada Mata Pelajaran IPA-Fisika Kelas IX SMPIT Nur Hidayah Surakarta.*
- Rudi Susilana, dkk. 2009. *Media Pembelajaran.* Bandung: Wacana Prima.
- Sanjaya. 2013. *Strategi Pembelajaran.* Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Siswanto. 2007. *Kompetensi Fisika.* Yogyakarta: Citra Aaji Parma.
- Sudjana. 2009. *Metode Statistika,* Bandung : Tarsito.
- Sugiyono. 2013. *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.
- Suharmin Arikunto. 2008. *Penelitian Tindakan Kelas.* Jakarta: Bumi Aksara.
- Suharsimi Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian.* Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Suharsimi Arikunto. 2008, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan,* Jakarta : Bumi Aksara.
- Trianto. 2009. *Model Pembelajaran IPA Terpadu.* Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu.* Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).* Jakarta : Bumi Aksara.

- Wahyu Hidayati dan Madlazim. 2013. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Mendukung Media Pembelajaran PhET Simulation pada Materi Hukum Newton Kelas X*. Vol.02, No.03, ISSN. 225-230. Jurnal, Universitas Surabaya.
- Wynne Harlen. 1992. *The Teaching of Science: Studies in Primary Education*. London:David Fulthon Publishing Commpany.
- Yuniar dkk. 2015. *Penerapan Media Simulasi Menggunakan PhET (Physics Education Technology) terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X SMA Muhammadiyah Limbung*, Vol.3, No.1. ISSN. 2302-8939 Jurnal, (Universitas Muhammadiyah Makasar.
- Zulaeha I Wayan Darmadi dan Komang Werdhiana. 2014. "Pengaruh Model Pembelajaran Predict, Observe, And Explain Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA N 1 Balaesang," *Jurnal Pendidikan Fisika* , Vol. 2 no. 2.
- Zunyatus Zahro. 2018. *"Pengembangan LKS Eksperimen dengan Media Simulasi Virtual Lab PhET untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Materi Fisika Pada Siswa SMA*. Universitas Negeri Yogyakarta.



FOTO PENELITIAN

1. Kelas Eksperimen

Gambar 1.1 Peserta Didik Sedang Menjawab Soal *Pre-test*Gambar 1.2 Peneliti Sedang Menjelaskan Materi dan cara kerja *PhET simulation*Gambar 1.3 Peserta Didik Sedang Melakukan Pratikum fluida statis dengan menggunakan *PhET Simulation*



Gambar 1.4 Peserta Didik Sedang Berdiskusi Kelompok dan mengerjakan LKPD



Gambar 1.5 Peneliti membagikan Soal *Post-Test* kepada peserta didik



2. Kelas Kontrol



Gambar 2.1 Peserta Didik Sedang Menjawab Soal *Pre- Test*



Gambar 2.2 Peneliti Sedang Menjelaskan Materi Tentang fluida statis



Gambar 2.3 Peserta Didik Sedang Menjawab Soal *Post-test*



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Akbar Ali
Tempat, Tanggal Lahir : Cot Ara, 8 Agustus 1995
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Kebangsaan : Indonesia
Status : Belum Kawin
Alamat Sekarang : Komplek Perumahan Dosen Uin Ar-Raniry Banda Aceh
Pekerjaan / NIM : Mahasiswa / 140204142

B. Identitas Orang Tua

Ayah : Abdul Wahab
Ibu : Banuati
Pekerjaan Ayah : Tani
Pekerjaan Ibu : IRT
Alamat Oran Tua : Cot Ara, Kec. Simpang Tiga, Kab Pidie

C. Riwayat Pendidikan

SD : SDN Mangki Tamat 2007
SMP : SMPN Simpang Tiga Tamat 2010
SMA : SMAN 3 Sigli Tamat 2014
Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Tamat 2019

Banda Aceh, 23 Mei 2018
Penulis,

Akbar Ali

