

**PENERAPAN PENDEKATAN BERBASIS PROJEK PADA MATERI
FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS SISWA DI MAN 5 ACEH BESAR**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

DARMAWATI

NIM.140204131

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BARUSSALAM, BANDA ACEH**

2018

**PENERAPAN PENDEKATAN BERBASIS PROJEK PADA
MATERI FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
DI MAN 5 ACEH BESAR**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Beban Studi Program Sarjana S-1
Dalam Ilmu Tarbiyah

Oleh :

DARMAWATI
NIM. 140204131
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan Pendidikan Fisika

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Dra. Nurulwati, M.Pd
NIP: 196607231991022001

Pembimbing II,



Rusydi, S.T., M. Pd
NIP: 196611111999031002

**PENERAPAN PENDEKATAN BERBASIS PROJEK PADA MATERI FLUIDA
STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETRAMPILAN PROSES SAINS
SISWA DI MAN 5 ACEH BESAR**

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:

Rabu 12 Desember 2018
5 Rabiul Awal 1440

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,


Dra. Nurulwati, M.Pd
NIP. 196607231991022001

Penguji I,


Rusydi, S.T., M.Pd
NIP. 196611111999031002

Sekretaris,


Arismila, M.Pd
NIP. 2125058503

Penguji II,


Mishbahul Jannah, S.Pd.L., M.Pd., Ph.D
NIP. 198203042005012004

Mengetahui

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


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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

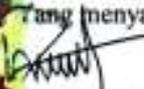
Nama : Darmawati
NIM : 140204131
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Penerapan Model *Project Based Learning* Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa di MAN 5 Aceh Besar

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi 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 bertanggung jawab atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan 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, 03 Desember 2018
Yang menyatakan

(Darmawati)



ABSTRAK

Nama : Darmawati
NIM : 140204131
Fakultas/ Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika
Judul : Penerapan Pendekatan Berbasis Proyek pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Di MAN 5 Aceh Besar
Tanggal Sidang :
Pembimbing I : Dra. Nurulwati, M.Pd
Pembimbing II : Rusydi, S.T., M.Pd
Kata kunci : Keterampilan Proses Sains, Pendekatan Berbasis Proyek, Fluida Statis

Pada umumnya bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dan lemah dalam menguasai konsep-konsep belajar fisika dan kurangnya keaktifan siswa pada saat kegiatan belajar siswa berlangsung, ketidakrelevanan buku ajar yang digunakan seringkali ditemukan dalam pembahasan soal terkait dengan materi yang diberikan, oleh karena itu diperlukan model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa salah satunya dengan menerapkan model *project based learning*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan *model project based learning* pada materi fluida statis dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa di MAN 5 Aceh Besar. Jenis penelitian ini menggunakan metode *pree eksperimen* dengan *one group pretest-posttest*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MAN 5 Aceh Besar, yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA₂ sebanyak 20 siswa dengan teknik *purposive sampling*. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan tes tertulis. Teknik pengolahan data yang digunakan adalah statistik Uji-t. Berdasarkan hasil perhitungan dari uji statistik menunjukkan bahwa diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,29 > 1,73$ Ha diterima hipotesis yang disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran yang diajarkan menggunakan Penerapan pendekatan berbasis proyek pada materi Fluida Statis dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa sehingga dengan menggunakan model tersebut proses pembelajaran lebih efektif.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Darmawati
NIM : 140204131
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Penerapan Model *Project Based Learning* Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa di MAN 5 Aceh Besar

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi 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 bertanggung jawab atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan 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, 3 Desember 2018
Yang menyatakan,

Darmawati

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat beriringan salam tak lupa pula penulis sampaikan kepangkuan Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah menuntun umat manusia dari alam kebodohan kealam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah selesai menyusun skripsi yang sangat sederhana ini untuk memenuhi salah satu syarat guna meraih gelar sarjana (SI) pada Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. dengan judul “ **Penerapan Pendekatan Berbasis Projek pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa di MAN 5 Aceh Besar**”.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, Penulis menyadari bahwa banyak mengalami kendala, kesukaran disebabkan kurangnya pengalaman dan pengetahuan penulis, akan tetapi berkat berkat doa, ketekunan, kesabaran, serta bantuan, bimbingan dan berkah dari Allah SWT. Sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut akhirnya penulisan ini dapat terselesaikan. Oleh karenanya dengan penuh rasa hormat pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Dra. Nurulwati, M.Pd, selaku pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini

2. Bapak Rusydi, ST, M.Pd sebagai pembimbing kedua bimbingan dan dukungan berupa motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Kepada ibunda dan ayahanda tercinta serta keluarga besar yang selalu memberikan do'a dan semangat untuk keberhasilan dalam menuntut ilmu
4. Ketua Prodi Ibu Misbahul Jannah, S.Pd.I., M.Pd., Ph.D beserta seluruh Staf Pendidikan Fisika yang telah mendidik, mengajar dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama menjalani pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
5. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry beserta Pembantu Dekan, Dosen dan Asisten Dosen, serta Karyawan di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah membantu penulis untuk mengadakan penelitian dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Fera Annisa, M.Sc selaku Penasehat Akademik (PA)
7. Drs. Abdul Karim, M.Pd selaku Kepala Sekolah MAN 5 Aceh Besar dan Staf Tata Usaha/Pengajar serta siswa-siswa kelas X, yang telah banyak membantu dan memberikan izin kepada penulis untuk mengadakan penelitian dalam rangka menyusun skripsi ini.
8. Kepada sahabat-sahabat yang selalu memotivasi dan memberikan dorongan serta dukungan demi terselesaikan penulisan skripsi ini, khususnya kepada Basrah Akbar, Rajak, Pitri Damayanti S.Pd, Syamidar, Aja Saleha, Rahmi Intan Sari Yusuf, dan Eva Diana dan kepada sahabat kos khususnya pada Hindun Lestari, Muzdalifah dan mahasiswa/i Pendidikan Fisika angkatan 2014.

Semoga atas partisipasi dan motivasi yang telah diberikan menjadi amal ibadah semoga mendapatkan pahala dari Allah swt. Penulis sepenuhnya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan ilmu penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran dari semua pihak yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulis dimasa yang akan datang. Dengan harapan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Akhir kalam kepada Allah SWT Juallah penulis berserah diri dengan harapan semoga yang telah penulis lakukan selama penulisan ini bermanfaat serta mendapatkan ridha dan maghfirah dari-Nya. Amin Ya Rabbal ‘ Alamin.

Banda Aceh, 3 Desember 2018
Penulis,

Darmawati

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN SIDANG.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	7
E. Hipotesis Penelitian	8
F. Definisi Operasional.....	9
BAB II LANDASAN TEORITIS.....	11
A. Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	11
B. Kelebihan dan kekurangan <i>Project Based Learning</i>	16
C. Keterampilan Proses Sains	18
D. Materi Fluida Statis	24
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	34
A. Rancangan Penelitian	34
B. Populasi dan Sampel.....	35

C. Instrumen Penelitian.....	36
D. Teknik Analisis Instrumen	37
E. Teknik Analisis Data.....	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	45
A. Hasil Penelitian.....	45
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	48
BAB V PENUTUP.....	56
A. Kesimpulan.....	56
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN-LAMPIRAN	61
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	153

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 : Indikator Keterampilan Proses Sains	19
Tabel 3.1 : Rancangan Penelitian.....	35
Tabel 3.2 : Interpretasi Kolerasi.....	38
Tabel 3.3 : Proporsi Reliabilitas Tes.....	39
Tabel 3.4 : Interpretasi Tingkat Kesukaran.....	40
Tabel 3.5 : Klasifikasi Daya Beda.....	48
Tabel 4.1 : Data Nilai <i>Pretes</i> Dan <i>Posttest</i>	49
Tabel 4.2 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre-Test</i> Peserta Didik MAN 5 Aceh Besar kelas XI IPA2.....	66
Tabel 4.3 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-Test</i> Peserta Didik MAN 5 Aceh Besar kelas XI IPA2.....	68
Tabel 4.4: Normalitas Nilai <i>Pre-Test</i> Peserta Didik	70
Tabel 4.5 : Selisih Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 : Tekanan Hidrostatik Tidak Bergantung Pada Bentuk Tempat Zat Cair	25
Gambar 2.2 : Hukum Utama Tekanan Hidrostatik.....	26
Gambar 2.3 : Pengisap Dongkrak Hidrolik.....	27
Gambar 2.4 : Benda Terapung, Melayang, dan Tenggelam	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	70
Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	71
Lampiran 3 : Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan.....	72
Lampiran 4 : Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari Kepala Sekolah MAN 5 Aceh Besar	73
Lampiran 4 : Uji Normalitas	74
Lampiran 5 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	75
Lampiran 6 : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	101
Lampiran 7 : Validasi Soal Tes.....	114
Lampiran 8 : Soal <i>Pre tes</i> dan <i>Post-test</i>	118
Lampiran 9 : Kisi-kisi soal dan Kunci Jawaban.....	124
Lampiran 10 : Foto Kegiatan Penelitian	136
Lampiran 11 : Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	140
Lampiran 12 : Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	146
Lampiran 13 : Tabel Nilai Distribusi Z Skor	150
Lampiran 14 : Tabel Nilai Distribusi Chi-Quadrat	151
Lampiran 15 : Tabel Nilai Distribusi t	152
Lampiran 16 : Daftar Riwayat Hidup.....	153

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, dalam penggunaannya secara umum terbatas gejala-gejala alam. Perkembangannya tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta, tetapi oleh adanya metode ilmiah dan sikap ilmiah.¹ Pelajaran fisika termasuk kelompok ilmu sains yaitu ilmu yang diperoleh dan dikembangkan berdasarkan eksperimen untuk mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam, khususnya yang berkaitan dengan komposisi, struktur, sifat transformasi, dinamika, dan energetika zat.² Fisika sangat erat kaitannya dengan fenomena-fenomena alam dan aplikasinya dalam kehidupan. Siswa perlu mempelajari fisika karena setiap manusia tidak akan terlepas dari segala kejadian, fenomena, dan gejala yang terjadi di alam semesta.

Tujuan pembelajaran fisika adalah untuk mengantarkan siswa menguasai konsep-konsep fisika dan keterkaitannya untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari, artinya dalam pendidikan fisika siswa tidak hanya

¹Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), hal. 136

² Hendrik Pratama dan Ihtiari Prastyaningrum, Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantuan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis, *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, Vol 6, No 2, Desember 2016, hal. 45

sekedar tahu dan hafal tentang konsep-konsep melainkan mereka juga harus mengerti dan memahami konsep-konsep tersebut serta menghubungkan keterkaitan suatu konsep dengan konsep lainnya. Mengingat pentingnya mata pelajaran fisika, maka perlu adanya kegiatan pembelajaran yang efektif dan menyenangkan agar tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai. Karena fisika merupakan bagian dari sains yang mempelajari fenomena dan gejala alam serta melibatkan proses dan sikap ilmiah dari siswa yang dapat menumbuhkan kemampuan berpikir peserta didik yang berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kondisi pembelajaran yang memungkinkan siswa aktif belajar adalah dengan cara mengupayakan suatu perbaikan pembelajaran seperti penerapan metode pembelajaran yang tepat, agar siswa dapat memahami suatu materi Fisika. Penerapan metode pembelajaran yang tepat akan turut menentukan efektifitas dari efisiensi pembelajaran, penerapan metode yang bervariasi akan sangat membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.³ Proses pembelajaran fisika akan berlangsung menyenangkan jika pembelajarannya didasarkan pada upaya memahami keindahan dan dapat menghubungkan pengalaman nyata dengan materi pembelajaran di kelas. Pembelajaran fisika saat ini sering menggunakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru, tetapi berdasarkan kurikulum yang berlaku sekarang pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher*

³ Mulyasa, E. *Menjadi Guru Professional Menciptakan Belajar Kreatif Dan Menyenangkan* (Bandung : Remaja Rosdakarya, 2014), hal. 51.

centered learning) dituntut untuk merubahnya menjadi pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered learning*).⁴ Metode belajar sangat berpengaruh dalam proses belajar mengajar, guru harus dapat memilih metode yang akan disampaikan yang sesuai dengan kondisi saat belajar mengajar berlangsung, sehingga dapat mendorong siswa untuk lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi awal yang ditemukan di MAN 5 Aceh Besar bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dan lemah dalam menguasai konsep-konsep belajar Fisika dan kurangnya keaktifan siswa pada saat kegiatan belajar siswa berlangsung, ketidakrelevanan buku ajar yang digunakan seringkali ditemukan dalam pembahasan soal terkait dengan materi yang diberikan.

Hasil wawancara dengan salah satu guru fisika diperoleh informasi bahwa siswa menganggap pada materi fluida statis merupakan materi yang sulit karena adanya miskonsepsi atau salah konsep yang dimiliki siswa, Serta umumnya siswa menganggap bahwa pelajaran fisika sulit karena mereka banyak menjumpai persamaan matematika sehingga fisika di identikkan dengan angka dan rumus, hal ini dapat dilihat dari nilai *try out* siswa pada tahun 2016-2017 dengan nilai rata-rata 26,46 sehingga hasil belajar tidak mencapai target 65 yang telah ditetapkan

⁴ Yulita Dyah Kristanti,dkk, Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning Model) Pada Pembelajaran Fisika Disma, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 5 No. 2, September 2016, hal, 122 - 128

dalam kriteria ketuntasan maksimal (KKM).⁵ Sehingga, penggunaan metode ilmiah dalam proses pembelajaran seperti melakukan kegiatan diskusi, tanya jawab, demonstrasi dan eksperimen telah dilaksanakan disekolah, akan tetapi gambaran tentang bagaimana proses sains siswa selama proses pembelajaran berlangsung belum pernah diteliti karena siswa lebih difokuskan untuk meningkatkan kemampuan kognitifnya saja sehingga peneliti ingin mengadakan keterampilan proses sains siswa menggunakan metode penerapan pendekatan berbasis projek.

Fakta-fakta seperti yang dipaparkan di atas menunjukkan bahwa proses pembelajaran fisika disekolah tersebut masih perlu perbaikan guna memaksimalkan tujuan dari pembelajaran fisika itu sendiri. Sebagaimana yang kita ketahui bahwa ilmu fisika itu identik dengan eksperimen atau percobaan. Sehingga jika pembelajaran fisika hanya bertumpu pada penyajian materi saja dan mengabaikan eksperimen, maka siswa akan kurang dalam memahami materi fisika. Hal tersebut akan membuat siswa beranggapan bahwa pembelajaran fisika tidak menarik dan membosankan, karena guru kurang melibatkan siswa agar aktif dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran berbasis projek ini berkaitan erat dengan kedisiplinan baik di lab maupun diluar lab yang selama ini dilaksanakan oleh guru, maka untuk mengantisipasi keadaan tersebut, maka guru sangat memegang peranan penting

⁵ Hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika ibu Drs. Jumariah S.pd.

untuk mengupayakan metode pembelajaran yang memungkinkan siswa memahami dan menguasai pelajaran fisika.

Berdasarkan semua permasalahan di atas, model pembelajaran yang diyakini mampu menyelesaikan semua permasalahan di atas, yaitu model pembelajaran *project based learning* Salah satu model pembelajaran yang relevan dengan pengimplementasian kurikulum 2013 dan diperkirakan dapat mengatasi permasalahan dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya bahwa model *project based learning* merupakan suatu solusi untuk mengatasi masalah. Penelitian Rahmini, menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik Kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Sengkang.⁶ Penelitian Lindawati hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran fisika melalui pembelajaran *project based learning* dapat meningkatkan kreativitas siswa kelas X6 MAN 1 Kebumen.⁷ Selanjutnya penelitian Wahyu Ningtyas menyatakan bahwa pelaksanaan penerapan model pembelajaran *project based learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika pada kelas X SMA negeri 4 Malang.⁸ Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *project based*

⁶ Rahmini. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Motivasi Belajar Fisika Peserta Didik Kelas Xi Mipa Sma Negeri 2 Sengkang. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*. Jilid 11, Nomor 2, Agustus 2015, hal. 161 – 168

⁷ Lindawati dkk, *Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa MAN 1 Kebumen*. *Jurnal Radiasi* Vol 3 No.1 , 2013,hal. 42-45.

⁸ Novita wahyuningtyas, *Pengaruh Model Project Based Learnin (PJBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik kelas x*, (malang :UNM Press,2015), hal. 7.

learning ini siswa diharapkan untuk mampu menemukan suatu konsep atau memperdalam konsep dengan cara siswa mencari sendiri, dikarenakan siswa dituntut untuk berperan aktif dalam menemukan konsep secara mandiri.

Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya adalah waktu dan tempat pengumpulan data, jumlah sampel yang digunakan, sintak dan cara menerapkan model *Project Based Learning* yang digunakan dalam penelitian, dan alokasi waktu dalam menjalankan setiap langkah yang ada pada sintak yang menjadi acuan peneliti.

Berdasarkan kutipan diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa dengan menggunakan penerapan *project based learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Pembelajaran keterampilan proses memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam menemukan fakta, konsep, prinsip pengetahuan, yang akan menanamkan sikap dan nilai para ilmuwan dalam diri siswa.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan diatas, maka penulis tertarik mengadakan penelitian dengan judul “ **Penerapan Pendekatan Berbasis Projek Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Di MAN 5 Aceh Besar**”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah: Apakah penerapan model *project based learning* pada

materi fluida statis dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa di MAN 5 Aceh Besar?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan pada penelitian ini adalah: Untuk mengetahui model *project based learning* pada materi fluida statis dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa di MAN 5 Aceh Besar.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan tujuan diadakannya penelitian ini, maka manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sumber informasi atau masukan kepada pengajar (guru) dalam memberikan pelajaran yang dinilai sulit dipahami oleh siswa dalam menerima pelajaran. Penerapan model *project based learning* memberikan cara belajar dalam suasana yang lebih nyaman dan menyenangkan, sehingga siswa akan lebih bebas dalam menemukan berbagai pengalaman baru dalam belajarnya.

2. Manfaat praktis

1. Bagi siswa, dapat meningkatkan hasil belajar serta siswa lebih termotivasi dan semangat untuk belajar fisika, menjadi solusi atas pemecahan masalah serta membantu dalam memahami fisika.

2. Bagi guru, menjadi bahan masukan bagi guru tentang pendekatan yang efektif digunakan dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan peserta didik terhadap materi yang diajarkan.
3. Bagi sekolah, memberikan sumbangan yang baik bagi sekolah dalam rangka perbaikan proses pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan.
4. Bagi penulis, sebagai acuan utama dalam melakukan penelitian dan dapat menambah wawasan dan pengalaman untuk diamalkan sendiri dan menjadi penelitian selanjutnya.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang peneliti anggap paling mungkin dan paling tinggi tingkat kebenarannya.⁹

Adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_a: Penerapan model *project based learning* pada materi fluida statis dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa di MAN 5 Aceh Besar.

H₀: Penerapan model *project based learning* pada materi fluida statis tidak dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa di MAN 5 Aceh Besar.

⁹ Bahdin Nur Tanjung dan Ardial, *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah (proposal, skripsi, dan tesis) dan mempersiapkan diri menjadi penulis artikel ilmiah* (Jakarta : Kencana, 2010), hal. 5.

F. Defenisi Operasional

Defenisi operasional adalah spesifikasi kegiatan peneliti dalam mengukur atau memanifulasi suatu variabel.¹⁰ Istilah yang digunakan dalam suatu penelitian mempunyai makna sendiri. Oleh karena itu, untuk menghindari kesalahpahaman dan penafsiran para pembaca, maka perlu kiranya dijelaskan beberapa istilah yang terdapat dalam judul penelitian ini, antara lain yaitu:

1. *Project Based Learning*

Project based learning merupakan pemanfaatan proyek dalam proses belajar mengajar, dengan tujuan memperdalam pembelajaran, dimana siswa menggunakan pertanyaan investigatif dan teknologi yang relevan dengan hidup mereka. Proyek ini berfungsi sebagai bahan menguji dan menilai kompetensi siswa pada mata pelajaran tertentu, bukan menggunakan ujian konvensional.¹¹ Model pembelajaran berbasis proyek dapat diartikan bahwa pada model ini siswa dituntut untuk mengerjakan suatu proyek pekerjaan atau tugas tersebut bersama kelompoknya sehingga menghasilkan sebuah produk.

2. 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.¹² Indikator keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti indikator keterampilan proses sains

¹⁰ Fenti hikmawati, *Metodologi Penelitian*. (Depok: rajawali pers, 2013). Hal. 16.

¹¹ Wena sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta kencana,2010), hal.46.

¹² Trianto. *Model pembelajaran terpadu*.(Jakarta:Bumi Aksara. 2013). hal.144.

yang dikemukakan oleh Trianto, ia memaparkan lima indikator dalam keterampilan proses sains, diantaranya: Melakukan Pengamatan, Menafsirkan pengamatan (Interpretasi), mengelompokkan (klasifikasi), merencanakan percobaan, (prediksi), dan berkomunikasi, menggunakan alat, prediksi dan menerapkan konsep.

3. Fluida statis

Fluida adalah zat yang dapat mengalir, Fluida menyesuaikan diri dengan bentuk wadah yang ditempatinya.¹³ Contoh fluida tidak mengalir, yaitu zat cair yang berada dalam bejana tidak berlubang, dapat dilihat bahwa zat cair dalam bejana tersebut secara langsung atau tidak langsung tidak mengalami perpindahan. Dalam hal ini penulis akan membahas mengenai tekanan,tekanan hidrostatik, hukum pascal, hukum archimedes dan kapilaritas. Adapun materi fluida statis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah: kompetensi dasar 3.3 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari. 4.3 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

¹³ Halliday, dkk, *Fisika Dasar, Edisi Ketujuh Jilid 1*, (Jakarta:Erlangga,2010), hal. 387.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

1. Pengertian *Project-Based Learning*

Project based learning merupakan pemanfaatan proyek dalam proses belajar mengajar, dengan tujuan memperdalam pembelajaran, dimana siswa menggunakan pertanyaan investigatif dan teknologi yang relevan dengan hidup mereka. Proyek ini berfungsi sebagai bahan menguji dan menilai kompetensi siswa pada mata pelajaran tertentu, bukan menggunakan ujian konvensional.¹ Pada pembelajaran berbasis proyek, guru berperan sebagai seorang pemberi proyek, seseorang yang memandu siswa dalam mengorganisasikan dan proses pembuatan tugas proyek siswa, dan untuk memandu siswa dalam mengolah serta mengambil informasi dan pengetahuan

Project Based Learning adalah metode mengajar dimana guru memberikan tugas pada siswa, lalu siswa mengerjakan tugas itu kemudian ia harus bertanggung jawabkan kepada guru apa yang telah dikerjakan. Tugas tersebut dapat diberikan dalam bentuk daftar sejumlah pertanyaan-pertanyaan mengenai mata pembelajaran tertentu sesuai perintah yang harus di bahas dengan diskusi atau mencari uraian pada buku pelajaran. Tugas dapat pula berupa tugas tertulis atau lisan lain, dapat ditugaskan untuk mengumpulkan sesuatu, membuat sesuatu mengadakan observasi terhadap sesuatu dan bisa juga melakukan

¹ Wena sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta kencana,2010), hal.46.

eksperimen.² oleh karena itu siswa secara aktif terlibat dalam proses pemecahan masalah, pendefinisian masalah, pengambilan keputusan pada saat membuat produk, sehingga mereka didorong untuk memunculkan ide-ide dan solusi yang realistis. Maka dengan demikian akan memperluas, serta memperdalam pengetahuan dan pengalaman siswa.

Project Based Learning ini dikenal dengan sebutan pekerjaan rumah, akan tetapi metode ini lebih luas pengertiannya dari pekerjaan rumah sebab pelaksanaannya dapat juga dilakukan di perpustakaan, dilaboratorium, diruang praktikum dan lain-lain, dan hasilnya kemudian dipertanggung jawabkan kepada guru. Dalam hal ini Rostiyah mengatakan tugas dapat dilaksanakan oleh siswa di dalam kelas, di halaman sekolah, di perpustakaan, atau di rumah siswa sendiri.³ Pada penggunaan *Project Based Learning* bahwa siswa mempunyai kesempatan untuk saling membandingkan dengan hasil kerja orang lain. Pada akhirnya menghasilkan suatu pendapat yang sama atau berbeda yang akan diketahui setelah adanya evaluasi oleh guru.

Model pembelajaran berbasis proyek ini, siswa terdorong untuk lebih aktif dalam proses belajar mengajar. Guru berperan sebagai fasilitator mengevaluasi produk hasil kerja sehingga menjadi produk nyata yang dapat mendorong tingkat kreativitas siswa dalam menganalisa fenomena alam dan kegiatan sehari-hari

² Rostiyah N K, *strategi belajar mengajar*, (jakarta: rineka cipta, 2001), hal.133.

³ Rostiyah N K, *Strategi Belajar Mengajar*”, hal. 135.

siswa.⁴ Pelaksanaan *Project Based Learning* ini dapat dilakukan untuk masing-masing siswa secara perorangan (individu) maupun kelompok, setiap pemberian tugas pada siswa guru hendaknya menjelaskan segi-segi yang dapat membawa bagi siswa ke arah tersebut, serta guru harus menyesuaikan tugas yang diberikan dengan tahap perkembangan siswa.

2. Langkah- langkah dalam *Project Based Learning*

Sehubungan dengan kebutuhan pendidikan bagi siswa yang makin hari makin berkembang dan meningkat sesuai dengan pekerjaan zaman. Untuk meningkatkan mutu pelajaran fisika, maka diberikan tugas kepada siswa untuk memperdalam pelajaran tersebut dengan banyak membaca dan menyelesaikan soal-soal yang ada dalam buku paket yang berkaitan dengan materi pelajaran yang telah diberikan disekolah, yang dapat dilaksanakan diluar jam istirahat atau pada saat guru berhalangan hadir.

Langkah-langkah yang harus ditempuh dalam menerapkan *project based learning* yaitu:

- 1) Pemberian tugas
 - a. Guru menyiapkan tugas-tugas yang diberikan kepada siswa
 - b. Guru menyampaikan tujuan yang akan dicapai
 - c. Tugas yang diberikan guru sesuai dengan kemampuan siswa
 - d. Guru memberikan petunjuk atau sumber yang dapat membantu pekerjaan siswa
 - e. Guru menyediakan waktu yang cukup untu mengerjakan tugas tertentu.

⁴ Sugihartono, dkk. *Psikologi pendidikan*, (Yogyakarta: UNY Press,2007) hal.82.

- 2) Pelaksanaan tugas
 - a. Guru memberikan bimbingan atau pengawasan ketika siswa melaksanakan tugas
 - b. Guru memberikan dorongan sehingga siswa mau bekerja
 - c. Guru memerintah pada siswa untuk mencatat hasil-hasil yang diperoleh dengan baik dan sistematis.
- 3) Mempertanggungjawabkan tugas
 - a. Siswa melaporkan hasil yang di peroleh dengan baik secara lisan atau tulisan dari apa yang telah dikerjakan.
 - b. Adanya tanya jawab atau diskusi kelas
 - c. Guru memberikan penilaian hasil pekerjaan siswa baik dengan tes maupun non tes atau cara lainnya.⁵

Sedangkan Langkah-langkah model pembelajaran *project based learning* menurut widiyatmoko adalah sebgai berikut:

- 1). Pemberian pendahuluan
 - a. Guru memberikan pertanyaan mendasar tentang proyek yang akan dikerjakan kepada siswa melalui sebuah penyelidikan dalam kehidupan sehari-hari
 - b. Siswa mulai melakukan penyelidikan untuk menentukan proyek apa yang kan dikerjakan bersama kelompoknya
- 2). Mendesain proyek

⁵ Yusuf Djajasastra, *Metode-Metode Mengajar*, (Bandung:Bina Aksara, 2001), hal.46.

- a. Guru menjelaskan tentang peraturan pada model pembelajaran *project based learning*
 - b. Guru menginformasikan kepada siswa apa saja proyek yang harus diselesaikan
 - c. Guru menginformasikan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membantu menyelesaikan proyek
- 3). Penentuan jadwal
- a. Guru dan siswa menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek
 - b. Guru dan siswa membuat kesepakatan waktu penyelesaian proyek.
- 4). Memonitoring kemajuan proyek siswa
- a. Guru memonitoring aktivitas siswa dan proyek yang dikerjakannya.
- 5). Mengevaluasi proyek
- a. guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan
 - b. guru melakukan apresiasi.⁶

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan langkah-langkah pembelajaran PjBL yang diungkapkan oleh widiyatmoko yang terdiri dari 5 langkah pembelajaran yaitu dimulai dengan pemberian pendahuluan, mendesain proyek, penentuan jadwal, memonitoring kemajuan proyek, dan mengevaluasi proyek. Berdasarkan langkah-langkah tersebut seorang guru harus menyadari bahwa di dalam suatu kelas terdapat siswa-siswa yang memiliki kemampuan yang berbeda-

⁶ Widiyatmoko, pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan alat peraga dengan memanfaatkan barang bekas pakai, (*Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* vol 1 No 1, 2012), hal,51-56.

beda. Maka seorang guru harus memberikan bimbingan kepada siswa setiap memberikan tugas kepada siswa, karena dengan bimbingan dari guru dapat bermanfaat bagi siswa yang lambat menerima pembelajaran serta dapat membantu tugas yang diberikan kepada mereka.

B. Kelebihan dan kekurangan model *Project Based Learning*

Menurut Waras Kamdi terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan dari model *project based learning*, antara lain sebagai berikut:

- a. Kelebihan *Project Based Learning*
 1. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu untuk dihargai.
 2. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
 3. Membuat siswa menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks
 4. Meningkatkan kolaborasi.
 5. Mendorong siswa untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi
 6. Meningkatkan keterampilan mengelola sumber. Pembelajaran Berbasis Proyek yang diimplementasikan secara baik memberikan kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.

7. Memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
 8. Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata.
 9. Melibatkan para peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata.
 10. Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran
- b. Kekurangan *project based learning*
1. Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah.
 2. Membutuhkan biaya yang cukup banyak
 3. Banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana instruktur memegang peran utama di kelas.
 4. Banyaknya peralatan yang harus disediakan.
 5. Siswa yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan.
 6. Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok
 7. Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara.⁷

⁷ Waras Kamdi, *Project Based Learning Belajar Dan Pembelajaran Dalam Konteks Kerja*, (Jakarta: Jurnal Gentengkali, Vol 3, 2008), hal.11-13.

Untuk mengatasi kelemahan dari pembelajaran berbasis proyek di atas seorang pendidik harus dapat mengatasi dengan cara memfasilitasi peserta didik dalam menghadapi masalah, membatasi waktu peserta didik dalam menyelesaikan proyek, meminimalis dan menyediakan peralatan yang sederhana yang terdapat di lingkungan sekitar, memilih lokasi penelitian yang mudah dijangkau sehingga tidak membutuhkan banyak waktu dan biaya, menciptakan suasana pembelajaranyang menyenangkan sehingga instruktur dan peserta didik merasa nyaman dalam proses pembelajaran.

C. Keterampilan Proses Sains

1. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Pengertian 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 atau klasifikasi. Dengan kata lain keterampilan ini dapat digunakan sebagai wahana penemuan dan pengembangan konsep, prinsip, dan teori. Konsep, prinsip, dan teori yang telah ditemukan atau dikembangkan ini akan memantapkan pemahaman tentang keterampilan proses tersebut.⁸

Funk membagi keterampilan proses menjadi dua tingkatan, yaitu keterampilan proses tingkat dasar (*basic science process skill*) dan keterampilan proses terpadu (*integrated science proses skill*). Keterampilan proses tingkat dasar

⁸ Trianto. *Model pembelajaran terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara. 2013. Hal 144

meliputi: observasi, klasifikasi, komunikasi, pengukuran, prediksi, dan inferensi. Sedangkan keterampilan proses terpadu meliputi menentukan variabel, menyusun tabel data, menyusun grafik, memberi hubungan variabel, memproses data, menganalisis penyelidikan, menyusun hipotesis, menentukan variabel secara operasional, merencanakan penyelidikan, dan melakukan eksperimen.⁹

2. Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa Menurut Harlen dan Rustaman¹⁰

Keterampilan Proses Sains	Indikator
1	2
Mengamati (observasi)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan sebanyak mungkin indera 2. Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan
Mengelompokkan (Klarifikasi)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah 2. Mencari perbedaan dan persamaan 3. Mengontraskan ciri-ciri 4. Membandingkan 5. Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan 6. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
Menafsirkan (Interprestasi)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan 2. Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan 3. Menyimpulkan
Maramalkan (Prediksi)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan 2. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
Mengajukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa

⁹ Trianto. *Model pembelajaran terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara. 2013. Hal. 145

¹⁰ Zulfani, *Strategi Pembelajaran Sains*, (Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta, 2009). hal.53

pertanyaan	<ol style="list-style-type: none"> 2. Bertanya untuk meminta penjelasan 3. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
Berhipotesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian 2. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dalam memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah
Merencanakan percobaan/ penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan alat/ bahan/ sumber yang akan digunakan 2. Menentukan variabel atau faktor penentu 3. Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat 4. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
Menggunakan alat/bahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memakai alat dan bahan 2. Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/ bahan 3. Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan
Menerapkan konsep	<ol style="list-style-type: none"> a. Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru b. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
Berkomunikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan/ menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram 2. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis 3. Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian 4. Membaca grafik atau tabel diagram 5. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa 6. Mengubah bentuk penyajian
Melaksanakan percobaan/ eksperimen	<ol style="list-style-type: none"> a. Melakukan percobaan

3. Tujuan melatih keterampilan proses pada pembelajaran IPA diharapkan adalah sebagai berikut :¹¹
1. Meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa, karena dalam melatih ini siswa dipacu untuk berpartisipasi secara aktif dan efisien dalam belajar.
 2. Menuntaskan hasil belajar siswa secara serentak, baik keterampilan produk, proses, maupun keterampilan kinerjanya.
 3. Menemukan dan membangun sendiri konsepsi serta dapat mendefinisikan secara benar untuk mencegah terjadinya miskonsepsi.
 4. Untuk lebih memperdalam konsep, pengertian dan fakta yang dipelajarinya karena dengan latihan keterampilan proses, siswa sendiri yang berusaha mencari dan menemukan konsep tersebut.
 5. Mengembangkan pengetahuan teori atau konsep dengan kenyataan dalam kehidupan bermasyarakat.
 6. Sebagai persiapan dan latihan dalam menghadapi kenyataan hidup dalam masyarakat, karena siswa telah dilatih keterampilan dan berpikir logis dalam memecahkan berbagai masalah dalam kehidupan.

¹¹Trianto. *Model Pembelajaran* ..., h. 150

4. Cara mengukur keterampilan proses sains

Karakteristik pokok uji Keterampilan Proses Sains akan dibahas secara umum dan secara khusus sebagai berikut:¹²

1. Secara khusus
 - a. Observasi: harus dari objek atau peristiwa sesungguhnya
 - b. Interpretasi: harus menyajikan sejumlah data untuk memperlihatkan pola.
 - c. Klasifikasi: harus ada kesempatan mencari/ menemukan persamaan dan perbedaan, atau diberikan kriteria tertentu untuk melakukan pengelompokan atau ditentukan jumlah kelompok yang dibentuk
 - d. Prediksi: harus jelas pola atau kecenderungan untuk dapat mengajukan dugaan atau ramalan.
 - e. Berkomunikasi: harus ada satu bentuk penyajian tertentu untuk di ubah ke bentuk penyajian lainnya, misalnya bentuk uraian ke bentuk bagan atau bentuk tabel ke bentuk grafik.
 - f. Berhipotesis: dapat merumuskan dugaan atau jawaban sementara, atau menguji pernyataan yang ada dan mengandung hubungan dua variabel atau lebih, biasanya mengandung cara kerja untuk menguji atau membuktikan.
 - g. Merencanakan percobaan atau penyelidikan: harus memberi kesempatan untuk mengusulkan gagasan berkenaan dengan

¹²Trianto.*Model Pembelajaran ...*,h. 152

alat/bahan yang akan digunakan, urutan prosedur yang harus ditempuh, menentukan peubah, mengendalikan peubah.

- h. Menerapkan konsep atau prinsip: harus membuat konsep/prinsip yang akan diterapkan tanpa menyebutkan nama konsepnya.
- i. Mengajukan pertanyaan: harus memunculkan sesuatu yang mengherankan, bersifat tidak mungkin agar responden atau siswa termotivasi untuk bertanya.

2. Secara umum

- a. Pokok uji keterampilan proses tidak boleh dibebani konsep. Hal ini diupayakan agar pokok uji tersebut tidak rancu dengan pengukuran penguasaan konsepnya.
- b. Konsep yang terlibat harus diyakini oleh penyusun pokok uji sudah dipelajari siswa atau tidak asing bagi peserta didik dekat dengan kehidupan sehari-hari.
- c. Pokok uji keterampilan proses mengandung sejumlah informasi yang harus diolah oleh responden atau peserta didik. Informasi dalam bentuk uji keterampilan proses dapat berupa gambar, diagram, grafik, data dalam tabel atau uraian, atau objek aslinya. Aspek yang akan diukur oleh pokok uji keterampilan proses harus jelas dan hanya mengandung satu objek saja, misalnya interpretasi.

D. Materi Fluida Statis

1. Pengertian Fluida Statis

Fluida adalah zat yang dapat mengalir. Fluida menyesuaikan diri dengan bentuk wadah apapun di mana kita menemukannya. Fluida bersifat demikian karena tidak dapat menahan gaya yang bersinggung dengan permukaannya. Fluida berarti yang mengalir karena tidak dapat menahan tegangan geser (*shearing stress*). Tetapi, fluida dapat mengeluarkan gaya yang tegak lurus dengan permukaannya.¹³ Dalam *statika Fluida* anda mempelajari fluida yang dalam keadaan diam (tidak bergerak). Fluida yang diam disebut fluida statis. Jika yang diamati adalah zat cair, disebut *hidrosatis*

2. Tekanan

Tekanan didefinisikan sebagai gaya normal (tegak lurus) yang bekerja pada suatu bidang dibagi dengan luas bidang tersebut,¹⁴ secara matematis dituliskan;

$$p = \frac{F}{A}$$

Keterangan:

P = tekanan (Pa)

F = gaya (N)

A = luas bidang (m²)

¹³ David Halliday, Robert Resnick dan Jearl Walker, *Fisika Dasar Edisi Ketujuh Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2010), hal. 387

¹⁴ Marthen Kanginan, *Fisika untuk SMA Kelas XI*, (Jakarta: Erlangga, 2006), hal. 228.

3. Tekanan Hidrostatik

Di SMP anda telah mempelajari tentang besaran tekanan, yang didefinisikan sebagai gaya normal (tegak lurus) yang bekerja pada suatu bidang dibagi dengan luas bidang tersebut.¹⁵

Rumus tekanan
$$p = \frac{F}{A}$$

Hidrostatik adalah ilmu yang membahas tentang gaya dan tekanan pada zat alir yang tidak bergerak. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri disebut tekanan hidrostatik. Tekanan hidrostatik zat cair (P_h) dengan massa jenis ρ dan kedalaman h , secara matematis dituliskan:

$$P_h = \rho \times g \times h$$

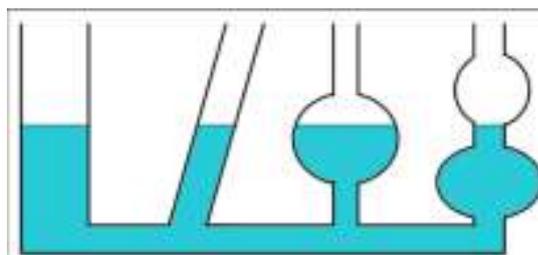
Keterangan:

P_h = tekanan hidrostatik (Pa)

ρ = massa jenis (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman zat cair (m)

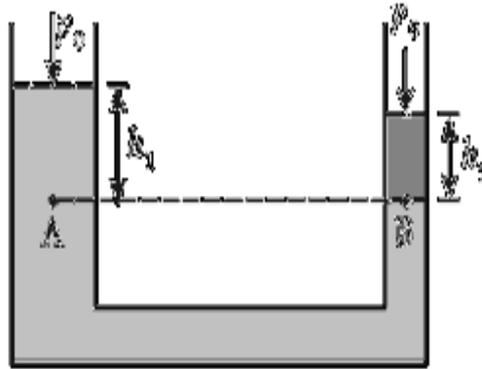


Gambar 2.1 Tekanan Hidrostatik tidak bergantung pada bentuk tempat zat cair

4. Hukum utama hidrostatik

¹⁵ Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA kelas XI*, (Jakarta: Erlangga, 2006), hal. 228.

Titik-titik pada garis sejajar dalam zat cair mempunyai tekanan hidrostatik sama besar dan tidak dipengaruhi bentuk wadahnya. Prinsip hukum hidrostatik dapat digunakan untuk menentukan massa jenis suatu cairan dengan pipa U, seperti ditunjukkan gambar berikut ini!



Gambar 2.2 Hukum Utama Tekanan Hidrostatik

Menurut hukum hidrostatik:

$$P_A = P_B$$

$$\rho_a \cdot g \cdot h_a = \rho_b \cdot g \cdot h_b$$

5. Hukum Pascal

Hukum Pascal berbunyi “tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah”.¹⁶

Berdasarkan hukum ini di peroleh prinsip bahwa dengan gaya yang kecil dapat menghasilkan suatu gaya yang besar. Penerapan hukum pascal dapat dijelaskan melalui analisis seperti gambar dibawah ini!

¹⁶ Ni Ketut Lasmi, *SPM Fisika SMA dan MA*, (Bandung: ESIS, 2008), hal. 54.



Gambar 2.3 Pengisap dongkrak hidrolik

Apabila pengisap 1 ditekan dengan gaya F_1 , maka zat cair menekan ke atas dengan gaya PA_1 . Tekanan ini akan diteruskan ke pengisap 2 yang besarnya PA_2 . Karena tekanannya sama ke segala arah, maka didapatkan persamaan sebagai berikut:

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

Jika penampang pengisap dongkrak hidrolik berbentuk silinder dengan diameter d , maka persamaan diatas dapat pula dinyatakan sebagai persamaan:

$$\frac{F_1}{d_1^2} = \frac{F_2}{d_2^2}$$

Keterangan:

F_2 = gaya pada pengisap 2 (N)

A_2 = luas penampang pengisap 2 (m^2)

F_1 = gaya pada pengisap 1(N)

A_1 = luas penampang pengisap 1 (m^2)

d_1 = Diameter pada pengisap 1 (m)

d_2 = Diameter pada pengisap 2 (m)¹⁷

Prinsip-prinsip hukum pascal dapat diterapkan pada alat-alat seperti pompa hidrolik, alat pengangkat air, alat pengepres, alat pengukur tekanan darah (tensimeter), rem hidrolik, dan dump truk hidrolik.

¹⁷ David Halliday dkk, *Fisika Dasar Edisi 7*, (Jakarta: Erlangga, 2010), hal. 396.

6. Hukum Archimedes

Hukum Archimedes adalah sebuah benda yang seluruhnya atau sebagian di celupkan dalam fluida akan terapung ke atas dengan sebuah gaya yang sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut.¹⁸ Mungkin kita pernah menekan balok kayu atau balon ke dalam air. Apa yang terjadi pada balok kayu dan balon itu dilepas? Ternyata, balok dan balon akan keatas. Hal ini menunjukkan bahwa air memberikan tekanan keatas pada balok dan balon. Telah disebutkan sebelumnya bahwa cairan menekan kesegala arah. Namun, makin kebawah tekanan yang ditimbulkan oleh cairan semakin besar.

Bila ada benda, misalnya balok kayu, yang tercelup ke dalam cairan maka tekanan bagian bawah balok lebih besar dibandingkan tekanan pada bagian atasnya. Selisih tekanan inilah yang menyebabkan benda bisa terangkat naik ke permukaan.¹⁹ Suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam zat cair mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkannya. Besarnya gaya ke atas (F_a) merupakan selisih berat benda ketika di udara (W_U) dengan di dalam zat cair (W_c). Secara sistematis hukum Archimedes dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$F_a = W_U - W_c = \rho_c \cdot V_t \cdot G^{20}$$

¹⁸ Widagdo Mangunwiyanto, *pokok-pokok...*, hal. 56-60

¹⁹ Haliday Resnik, *Fisika Untuk Universitas*, (Jakarta: Erlangga, 1985), hal. 564.

²⁰ Ni Ketut Lasmi, *SPM Fisika SMA dan MA*, (Bandung: ESIS, 2008), h. 54

Dengan V_t adalah volume benda yang tercelup ke dalam zat cair yang nilainya bergantung kepada massa jenis benda (ρ) dan massa jenis zat cair tersebut, atau dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$V_t = \frac{\rho_b V}{\rho_c}$$

Keterangan

F_a = gaya apung (N)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)

V = volum benda yang tercelup dalam fluida (m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

Adanya gaya Archimedes dalam zat cair menjadikan benda yang dimasukkan ke dalam zat cair mengalami tiga kemungkinan, yaitu Benda Terapung, Melayang, dan Tenggelam seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.4 Benda terapung, melayang, dan tenggelam

a) **Terapung**

Benda dikatakan terapung jika sebagian atau beberapa bagian volume benda berada di atas permukaan zat cair. Pada kondisi ini gaya angkat ke atas lebih besar daripada berat benda yang masuk ke dalam zat cair. Kondisi ini juga berlaku ketika massa jenis benda lebih kecil atau lebih ringan daripada massa

jenis zat cair (ρ benda $<$ ρ cair).²¹ Contoh benda terapung adalah gabus akan terapung jika dimasukkan ke dalam air.

b) Melayang

Benda dikatakan melayang jika posisi benda berada di antara tenggelam dan terapung. Bisa juga benda berada di tengah-tengah zat cair. Pada kondisi ini berlaku jika massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair (ρ benda = ρ cair). Contoh benda melayang adalah telur dimasukkan ke dalam air yang telah diberi garam dapur.

c) Tenggelam

Benda dikatakan tenggelam jika posisi benda berada di dasar air. Hal ini berlaku pada kondisi massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair (ρ benda $>$ ρ cair). Contoh benda tenggelam adalah batu yang dimasukkan ke dalam air akan tenggelam.

Contoh Penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut :

a) Kapal selam dan galang kapal

Penerapan hukum Archimedes dapat dijumpai dalam berbagai peralatan dari sederhana sampai dengan yang canggih, misalnya hydrometer, kapal laut, kapal selam, galangan kapal, balon udara, dan jembatan ponton. salah satunya yang kan dijelsakan disini adalah kapal selam antara lain.

²¹ Dudi Indrajit, *Mudah dan Aktif Belajar Fisika Untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*, (Jakarta: Pusat Pembukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009), hal. 153.

Pada dasar prinsip kerja kapal selam dan galang kapal sama. Jika kapal akan menyelam, maka air laut dimasukkan ke dalam ruang cadangan sehingga berat kapal bertambah. Pengaturan banyak sedikitnya air laut yang dimasukkan, menyebabkan kapal selam dapat pada kedalaman yang dikehendaki. Jika akan mengapung, maka air laut hidrostatis, kapal selam mempunyai batas tertentu dalam menyelam. Jika kapal menyelam terlalu dalam, maka kapal bisa hancur karena tekanan hidrostatisnya terlalu besar. Untuk memperbaiki kerusakan kapal bagian bawah digunakan galangan kapal, jika kapal akan diperbaiki, galangan kapal ditenggelamkan dan kapal dimasukkan. Setelah itu galangan diapungkan. Galangan ditenggelamkan dan diapungkan dengan cara memasukkan dan mengeluarkan air laut pada ruang cadangan.²² Pada kapal laut yang terbuat dari baja atau dari logam bisa mengapung di lautan. Padahal kalau dimasukkan besi ke dalam air, besi tersebut akan tenggelam. Pada kapal laut tersebut bentuknya cekungan sehingga berat kapal laut yang tenggelam di laut akan mendapat gaya angkat ke atas sehingga kapal laut tidak tenggelam.

b) Balon udara

Supaya balon udara bisa terbang, balon udara diisi dengan udara atau gas yang memiliki massa jenis zat cair yang lebih kecil dibandingkan massa jenis udara di sekitarnya, sehingga balon mendapat gaya angkat ke atas.²³

7. Gejala kapilaritas

²² Setya Nurachmandani, *FISIKA 2 untuk SMA/MA kelas XI*, (Departemen Pendidikan Nasional:2009), hal. 205

²³ Kamajaya, *Cerdas Belajar Fisika Untuk kelas XI*, (Bandung : Grafindo Media Pratama ,2007),hal. 221.

Gejala kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya zat cair di dalam pipa kapiler (pipa sempit). Kapilaritas dipengaruhi oleh adanya gaya kohesi dan adhesi antara zat cair dengan dinding kapiler. Kenaikan atau penurunan zat cair pada pipa kapiler juga disebabkan oleh adanya tegangan permukaan (γ) yang bekerja pada keliling persentuhan zat cair dengan pipa.

Berdasarkan hukum Newton III tentang aksi reaksi, pipa akan melakukan gaya sama besar pada zat cair, tetapi dalam arah yang berlawanan, gaya inilah yang menyebabkan zat cair naik. Zat cair naik hingga gaya ke atas sama dengan gaya ke bawah karena tegangan permukaan sama dengan berat zat cair yang di angkat.²⁴ Kenaikan atau penurunan zat cair dalam pipa kapiler dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$h = \frac{2\gamma\cos\theta}{\rho gr}$$

keterangan:

h = kenaikan atau penurunan zat cair dalam pipa kapiler (m)

γ = tegangan permukaan (N/m)

θ = sudut kontak (derajat)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

r = jari-jari pipa (m)

Gejala kapilaritas banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor, naiknya air dari akar menuju daun-daunan melalui pembuluh kayu pada batang dan peristiwa pengisapan air oleh kertas isap atau kain. Selain menguntungkan gejala

²⁴ Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*, (Jakarta: Erlangga, 2016), hal.141.

kapilaritas ada juga yang merugikan misalnya ketika hari hujan, air akan merambat naik melalui pori-pori dinding sehingga menjadi lembab. Dinding yang lembab terjadi karena gejala kapilaritas.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Setiap penelitian memerlukan metode penelitian dan teknik pengumpulan data tertentu sesuai dengan masalah yang diteliti. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen. Menurut Suharsimi, “Penelitian eksperimen adalah suatu penelitian untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari sesuatu yang dikenakan pada subjek selidik”.¹ Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah pre-eksperimen jenis *one group pretest-posttest design*. Desain penelitian ini, tidak diambil secara acak atau pasangan, dan tidak ada kelompok pembanding, tetapi sampel diberi *pretest* (tes awal) dan di akhir pembelajaran sampel diberi *posttest* (tes akhir) disamping perlakuan.² Peneliti menggunakan metode ini karena penelitiannya tidak menggunakan kelas kontrol, tetapi hanya menggunakan satu kelas saja.

Adapun desain penelitian eksperimen dengan *one-group pre-test post-test design* ini dapat di lihat pada Tabel 3.1 berikut ini:

¹ Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, (Jakarta:Rineka Cipta, 2005), hal. 207.

² Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: PT.RajaGrafinda Persada, 2008), hal. 208.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Possttest</i>
O_1	X	O_2

Keterangan:

O_1 = Nilai *pretest* (sebelum diberikan perlakuan)

O_2 = Nilai *posttest* (sesudah diberikan perlakuan)

X = Perlakuan³

B. Populasi dan Sampel penelitian

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian sehingga sampel adalah sebagian dari populasi yang dijadikan subjek penelitian.⁴ Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MAN 5 Aceh Besar yang berjumlah 2 kelas.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan kemudian peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya pada keterbatasan dana, tenaga dan waktu. Maka, peneliti dapat menggunakan sampel yang di ambil dai populasi itu. Jika kita hanya ingin meneliti sebagian dari populasi, maka penelitian tersebut disebut penelitian sampel.⁵ Peneliti tidak meneliti seluruh populasi yang ada melainkan hanya meneliti satu kelas sebagai sampel penelitian

³ Sugiyono, *Metode Peneliitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2017), hal. 74

⁴ Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, (Jakarta:Rineka Cipta, 2005), hal. 130

⁵ Arikunto Suharsimi. *Prosedur Penelitian*. (Jakarta:Rineka Cipta.2013).Hal.174

yang dipilih secara *Purposive Sampling*. Teknik *Purposive Sampling* adalah pemilihan sekelompok subjek yang didasarkan atas ciri-ciri tertentu yang dipandang mempunyai sangkut paut yang erat dengan ciri-ciri populasi yang sudah diketahui sebelumnya, dengan kata lain unit sampel yang dipilih sesuai dengan kriteria-kriteria tertentu yang diterapkan berdasarkan tujuan penelitian.⁶ Sampel dalam penelitian XI IPA² berjumlah 20 orang sebagai sampel dalam penelitian ini. Kelas ini dipilih karena kualifikasinya yang sesuai dengan kriteria sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini, atau dengan kata lain, ini adalah kelas di mana penulis menemukan masalah yang dinyatakan sebelumnya di latar belakang studi.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatan mengumpulkan data, agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah. Tes yang dilakukan penelitian ini adalah *pretest* dan *posttest* dengan soal yang sama berupa *multiple choice* sebanyak 20 butir soal untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa dan hasil belajar siswa sebelum dan setelah diajar menggunakan penerapan model *project based learning*. Soal tes diberikan dalam bentuk pilihan ganda yang berjumlah 20 butir soal, setiap soal terdiri dari jawaban A, B, C, D dan E. Soal dirancang berdasarkan indikator KPS dan ranah kognitif yang berisi materi fluida statis .

⁶ Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2004), hal. 128.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara aturan-aturan yang sudah ditentukan.⁷ Soal tes disusun berdasarkan kisi-kisi. Tes digunakan untuk mengukur sejauh mana penguasaan peserta didik terhadap materi pembelajaran yang disampaikan menggunakan model PjBL.

Tes ini dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Tes yang diberikan untuk *pretest* dan *posttest* adalah berupa pilihan ganda. Pada tahap awal, membuat kisi-kisi tes keterampilan proses sains yang disesuaikan dengan indikator keterampilan proses sains, soal yang dibuat sebanyak 20 butir soal dengan pilihan A, B, C, D dan E. Tahapan selanjutnya adalah tes pilihan ganda tersebut uji kepada siswa, sebelum tes pilihan ganda tersebut akan diseleksi untuk menjadi instrumen penelitian.

E. Teknik Analisis Instrumen

Sebelum tes diberikan kepada sampel penelitian, instrumen tersebut harus diuji cobakan kepada kelompok peserta didik yang dianggap sudah mengikuti pokok bahasan yang akan disampaikan. Dalam penelitian ini instrumen diujikan terlebih dahulu pada kelas XI IPA₁ dan sebelum melakukan penelitian, dilakukan uji coba soal terlebih dahulu, soal divalidasi oleh penelaah, dimana peneliti

⁷ArikuntoSuharsimi, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), hal. 53

mengambil dosen Fisika UIN Ar-Raniry Banda Aceh sebagai penelaah. Adapun pengujian yang dilakukan pada instrumen agar layak digunakan sebagai instrumen penelitian adalah uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya beda, untuk soal pilihan ganda. Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam uji coba instrumen.

a. Uji validitas

Instrumen dikatakan valid apabila hasilnya sesuai dengan kriteria atau dapat mengukur secara tepat.⁸ Untuk mengetahui ke validan instrumen maka digunakan korelasi product moment sebagai berikut:

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antar variable x dan variable y

ΣXY = jumlah perkalian x dengan y

X^2 = kuadrat dari x

Y^2 = kuadrat dari y

Butir soal dikatakan valid apabila $r_{xy} > r_{tabel}$. Jika $r_{xy} < r_{tabel}$ maka soal tidak dikatakan valid. Interpretasi terhadap nilai koefisien r_{xy} digunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.2 Interpretasi korelasi r_{xy}

Nilai r_{xy}	Keterangan
0,00 - 0,200	Sangat rendah
0,200 - 0,400	Rendah
0,400 - 0,600	Cukup
0,600 - 0,800	Tinggi
0,800 - 1,00	Sangat tinggi

⁸Anas Sujiono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2011), h. 206

b. Uji reabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengukur ketetapan instrumen atau ketetapan siswa dalam menjawab alat evaluasi tersebut. Suatu alat evaluasi (instrumen) dilakukan baik jika reliabilitasnya tinggi.⁹ Untuk mengetahui apakah suatu tes memiliki dari nilai koefisien reliabilitasnya dengan rumus:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{s^2 \Sigma pq}{S^2} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} = koefisien reliabilitas
- p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar
- q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q=1-p$)
- N = jumlah soal tes yang diberikan
- S = standar deviasi dari tes (akar varians)

Tabel 3.3 Proporsi Reliabilitas Tes

Nilai Validitas	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,79	Tinggi
0,41 – 0,59	Cukup
0,21 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

c. Uji tingkat kesukaran

Instrumen yang baik adalah instrumen yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Instrumen mudah membuat peserta didik tidak berusaha untuk memperdalam pengetahuannya, sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan peserta didik mudah putus asa dan tidak mempunyai semangat

⁹Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2010, h.

untuk mencoba lagi.¹⁰ Untuk mengetahui tingkat kesukaran butir soal yang digunakan rumus yang dipakai yaitu:

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

Keterangan :

P = tingkat kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab benar

J_s = jumlah seluruh siswa

Kriterian indeks kesukaran soal adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Nilai Indeks Kesukaran	Kriteria
Kurang dari 0,30	Terlalu sukar
0,3 – 0,70	Cukup (sedang)
Lebih dari 0,70	Terlalu mudah

d. Uji daya beda

Daya beda instrumen adalah tingkat kemampuan instrumen untuk membedakan antara peserta didik berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah.¹¹ Adapun rumus untuk menentukan daya pembeda tiap *item* instrumen penelitian sebagai berikut:

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

Keterangan :

D = indeks diskriminasi

J_A = banyaknya persen kelompok atas

J_B = banyaknya persen kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang dapat menjawab benar

¹⁰Anas Sujiono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta : Rajawali, 2013), hal 372.

¹¹Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2010, h. 213-214

B_B = banyaknya testee kelompok bawah yang dapat menjawab benar

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

Tabel 3.5 Klasifikasi daya beda

Daya pembeda	Keterangan
< 0,00	Sangat jelek
0,00 – 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Cukup
0,40	Baik
0,70 – 1,00	Baik sekali

F. Teknik Analisis Data

Setelah keseluruhan data terkumpul, tahap berikutnya adalah tahap pengolahan data. Tahap ini penting karena pada tahap inilah hasil penelitian dirumuskan. Untuk menguji hipotesis digunakan statistik uji-t.¹² Adapun statistik lainnya yang diperlukan sehubungan dengan penggunaan uji-t adalah:

a. Mentabulasi data ke dalam daftar distribusi frekuensi

Untuk membuat tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama, maka terlebih dahulu ditentukan:

- 1) Urutkan data dari yang terkecil ke data terbesar
- 2) Rentang (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil
- 3) Banyak kelas interval yang diperlukan, dapat digunakan aturan Sturges, yaitu:

$$\text{Banyak kelas} = 1 + 3,3 \log n$$

Dengan n menyatakan banyak data

¹² Husaini Usman dan Purnomo Setiady Akbar, *Pengantar Statistika*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), hal. 71.

- 4) Panjang kelas interval P dengan rumus:

$$P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak nya data}}$$

- 5) Menentukan ujung bawah interval pertama. Untuk ini bisa dipilih sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil, tetapi selisihnya harus kurang dari panjang kelas yang sudah ditentukan.
- 6) Menentukan nilai rata-rata (\bar{x}), varians (s^2) dan simpangan baku (s)

Untuk data yang telah disusun dalam daftar distribusi frekuensi, nilai rata-rata (\bar{x}) dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan: \bar{x} = Nilai rata-rata
 f_i = Frekuensi kelas interval data
 x_i = Nilai tengah atau tanda kelas interval.¹³

Untuk mencari varians (s^2) dapat diukur dengan rumus:

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

Keterangan: n = Banyak sampel
 s^2 = Varians
 f_i = Frekuensi yang sesuai dengan kelas interval
 x_i = Tanda kelas interval.

Mencari simpangan baku:

$$S = \sqrt{S^2}$$

Keterangan:
S = Simpangan baku
 S^2 = Varian.¹⁴

¹³ Husaini Usman dan Purnomo Setiady Akbar, *Pengantar*,,,hal. 90

¹⁴ Husaini Usman dan Purnomo Setiady Akbar, *Pengantar*,,,hal. 96

a. Uji Normalitas data

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah data dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkahnya ialah sebagai berikut:

1. Menyusun data dari skor yang tertinggi ke terendah
2. Membuat interval kelas dan batas kelas (χ)
3. Dihitung harga z setiap batas
4. Menghitung chi-kuadrat
5. Menjumlahkan seluruh harga chi-kuadrat (χ^2) pada langkah d, kemudian membandingkan dengan harga chi-kuadrat (χ^2) tabel pada taraf signifikan 5 % dan db = k-1 data berdistribusi normal jika harga χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel.

Untuk menguji normalitas data, digunakan statistik chi-kuadrat (χ^2) sebagai berikut:

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

Keterangan: χ^2 = Chi-kuadrat
 k = Banyak kelas
 O_i = Frekuensi pengamatan
 E_i = Frekuensi harapan¹⁵

Kriteria pengujian χ^2 yaitu jika $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima.

b. Uji Hipotesis dengan Uji-t

Untuk pengujian hipotesis penelitian, penulis menggunakan teknik analisis inferensial dengan uji-t. Uji-t sering digunakan untuk menentukan ada tidaknya

¹⁵ Sudjana, *Metode Statistik*, (Bandung: Tarsito, 2005), hal. 95.

perbedaan yang signifikan antara nilai mean (rata-rata) dari kedua test (*pretest* dan *posttest*).

$$T = \frac{\bar{D}}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}}{N(N-1)}}$$

Keterangan:

T = nilai hitung hubungan antar sampel
 D = perbedaan antara nilai pretest dan posttest
 \bar{D} = nilai rata-rata dari tiap sampel
 N = jumlah sampel¹⁶

H₀: Penerapan model *project based learning* pada materi fluida statis tidak dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa di MAN 5 Aceh Besar.

H_a: Penerapan model *project based learning* pada materi fluida statis dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa di MAN 5 Aceh Besar.

c. Uji gain (N Gain)

Uji N Gain adalah selisih nilai pretest dan nilai posttest. Uji n-gain dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N\text{-Gain (g)} = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pre}}}$$

Keterangan:

S_{post} : Skor posttest
 S_{pre} : Skor pretest
 S_{maks} : Skor maksimal ideal.¹⁷

¹⁶ Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: PT.Bumi Aksara, 2008), hal. 91.

¹⁷ Martali Sari dan Jeli Apriani, Pengaruh Model Pembelajaran Concept Attainment Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Viii Pada Konsep Pada Sistem Pernapasan, *bio lectura* vol. 01.02, april 2014, hal.138.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MAN 5 Aceh Besar, sekolah ini berdiri tahun 1998 yang dinegerikan pada tanggal 22 Maret 1999, yang merupakan sebuah lembaga formal yang terletak di kawasan Jln Lampeuneurut Pekan Biluy Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar. Disamping itu, sekolah MAN 5 Aceh Besar ini dilengkapi dengan ruang kepala sekolah, ruang kurikulum, ruang staf bendahara, ruang perpustakaan, ruang para dewan guru, ruang tata usaha, laboratorium komputer, laboratorium IPA, kantin, mushalla dan lapangan olah raga. Sekolah tersebut memiliki dua guru mata pelajaran fisika. Sampel pada penelitian ini adalah kelas XI IPA₂. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah penerapan model *Project Based Learning* pada materi fluida statis dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa di MAN 5 Aceh Besar dan untuk mengetahui apakah penerapan model *Project based learning* pada materi fluida statis dapat meningkatkan hasil belajar siswa di MAN 5 Aceh Besar.

2. Deskripsi Data Hasil Penelitian

A. Analisis Data Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan data yang diperoleh hasil pengolahan data soal *pre test* untuk kelas eksperimen, $\sum x_i = 875$ dan $\sum x_i^2 = 40033$ dengan jumlah siswa = 20. Sedangkan nilai data *post test* $\sum x_i = 1562$ dan $\sum x_i^2 = 123677$ dengan jumlah siswa

= 20. Berdasarkan nilai diatas maka dapat ditentukan nilai rata-rata simpangan baku. Sehingga dapat dilihat secara lebih rinci pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Distribusi Nilai Data *Pre-tes* dan *post test*

Sampel	Mean (\bar{x})	Varian (S^2)
<i>Pre-test</i>	43,75	92,19
<i>Post-test</i>	78,1	88,67

Berdasarkan Tabel 4.1 nilai *Pre-test* siswa nilai rata-rata $\bar{x} = 43,75$ dan simpangan baku $S^1 = 92,19$ dan *Pre-test* siswa kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata $\bar{x} = 78,1$ dan simpangan baku $S^2 = 88,67$. Dari hasil data tersebut dapat dideskripsikan bahwa terdapat sedikit perbedaan antara nilai rata-rata *pre-tes* dan *post-test*, untuk lebih jelas apakah kedua data tersebut sama atau tidak, perlu adanya dilakukan pengujian terlebih dahulu yaitu uji prasyarat analisis dalam hal ini adalah uji normalitas data.

2. Uji Normalitas Sebaran Data

Uji normalitas diperlukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Bila berdistribusi normal maka data ini dapat diolah dengan menggunakan statistik uji-t. Pengujian dilakukan dengan menggunakan χ^2 (chi-kuadrat). Hipotesis untuk uji normalitas yang akan digunakan adalah:

$H_0: O_i \leq E_i$ (data berdistribusi normal)

$H_0: O_i > E_i$ (data tidak berdistribusi normal)

Pada taraf signifikan 0,05 dan derajat kebebasan $dk = (n - 1)$. Kriteria penolakan adalah tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, jika sebaliknya $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Tabel 4.2 Daftar Distribusi Hasil Uji Normalitas *Pre-test*

Sampel	Uji normalitas/ chi kuadrat (χ^2)	Kesimpulan
Pre-test	$\chi^2_{hitung} = 2,58$	Normal
	$\chi^2_{tabel} = 11,1$	

Berdasarkan tabel 4.2 nilai pada tabel untuk uji normalitas pada taraf signifikan 5%. Kolom keputusan dibuat berdasarkan pada ketentuan pengujian hipotesis normalitas yang telah di sebutkan pada bab III. Oleh karena itu $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ pada nilai *pre-test*, H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data siswa tersebut terdistribusi normal.

Hasil analisis nilai tersebut kemudian dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji-t sesuai dengan yang tertera pada bab III dengan tujuan untuk membuktikan signifikansi perbedaan pada dua sampel tersebut. Berdasarkan hasil pengolahan data di atas, Pengujian hipotesis dalam penelitian ini uji-t, dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat secara rinci pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Hipotesis dengan Uji-t

t_{hitung}	t_{tabel}	Interpretasi	Keterangan
4,29	1,73	$4,29 > 1,73$	Ada perbedaan nilai t_{hitung} dan t_{tabel}

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan diatas, maka diperoleh $t_{hitung} = 4,29$ Untuk membandingkan dengan t_{tabel} , maka perlu dicari dahulu derajat kebebasan dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 dk &= n - 1 \\
 &= 20 - 1
 \end{aligned}$$

$$= 19$$

Berdasarkan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan 19 dari tabel distribusi t diperoleh $t_{(1 - \alpha)(n - 1)} = t_{(1 - 0,05)(19)} = 1,73$. Sehingga diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,29 > 1,73$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, dengan demikian berdasarkan data pengujian hipotesis tersebut dapat dikatakan bahwa penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* dapat diterapkan dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dibandingkan pembelajaran yang tidak menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* di MAN 5 Aceh Besar.

3. Uji gain (N-Gain)

Uji gain adalah selisih antara nilai pre test dan post-test. Gain menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah pembelajaran dilakukan siswa.

Tabel 4.11 N-Gain Nilai Post-test

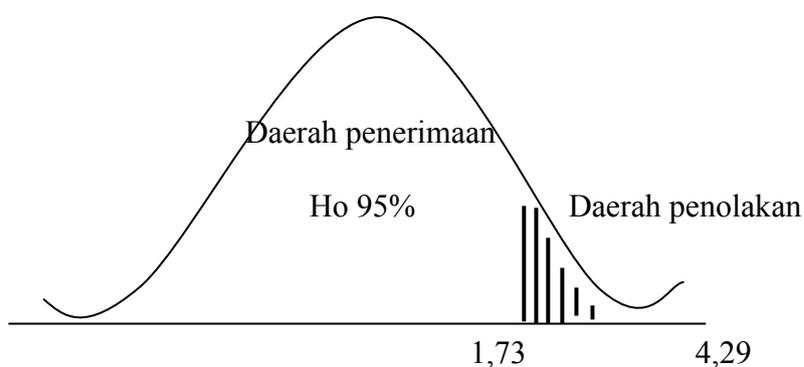
Sampel	\bar{x}	G	Kategori
	Pre-test	43,75	0,74
Post-test	78,1		

B. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan oleh peneliti, maka peneliti akan membahas tentang peningkatan KPS siswa serta hasil belajar siswa menggunakan penerapan model *project based learning* pada materi fluida statis di MAN 5 Aceh Besar. Penelitian dilakukan pemberian tes awal (*pre-test*) Untuk mengetahui sejauh mana siswa memahami materi fluida statis dan tes akhir

(*Pos-test*). Tes tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat kemajuan intelektual (tingkat penguasaan materi) siswa, yang mana pada tes tersebut berisikan soal dalam bentuk *choose* sebanyak 20 soal, dan pada akhir pertemuan diberikan tes akhir (*post-test*) sebanyak 20 soal. Setelah penelitian dilakukan maka didapatkan nilai rata-rata pre-test 43,75 sedangkan nilai pos-test 78,1.

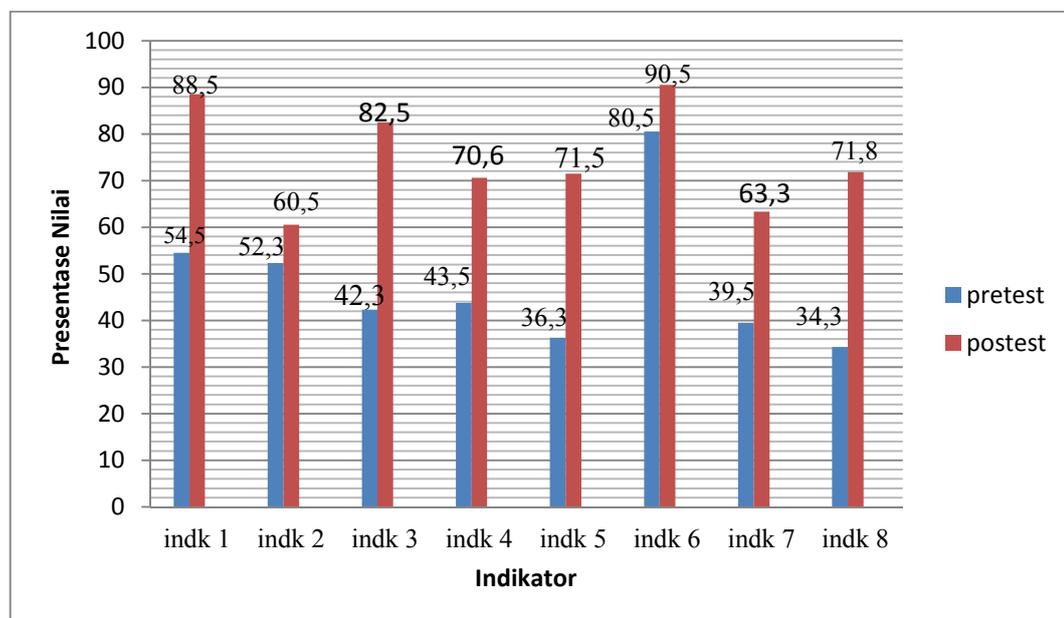
Dari hasil penelitian dan setelah dilakukan pengolahan data pengujian hipotesis pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan = 19 maka dari distribusi-t diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,29 > 1,73$. Dengan demikian, sesuai dengan kriteria pengujian maka H_a diterima. Hal ini dapat diinterpretasikan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



4.1 Gambar Grafik Pada Uji t

Peningkatan keterampilan proses sains siswa pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa penerapan model *project based learning* dalam pembelajaran memberikan kesempatan kepada peserta didik agar terlibat langsung dalam proses pembelajaran dan membangun secara berkelompok pengetahuannya, dan bukan karena guru memindahkan pengetahuannya kepada siswa secara pasif. Pengetahuan dibangun secara bersama-sama dengan menampilkan berbagai

kejadian-kejadian terkait materi hukum pascal yang nyata dalam kehidupan sehari-hari seperti kapal selam sederhana, pipa U, air mancur sederhana serta perbedaan penyerapan antara tisu dan kertas HVS menggunakan zat cair atau sering disebut dengan percobaan kapilaritas dan juga contoh lain seperti rem hidrolis pada sepeda motor sebagai contoh hukum pascal, sehingga memudahkan siswa untuk menguasai konsep-konsep materi yang muncul dalam proses pembelajaran.



Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Skor Rata-rata *Pre-test* dan *Post-test* KPS untuk setiap Indikator

Keterangan : indk 1 (melakukan pengamatan) indk 2 (menafsirkan pengamatan) indk 3 (mengelompokkan) indk 4 (merencanakan percobaan) indk 5 (menggunakan alat) indk 6 (prediksi) indk 7 (menerapkan konsep) indk 8 (mengkomunikasikan)

Data hasil keterampilan proses sains pada fluida statis diperoleh dengan menggunakan instrument tes. Tes tersebut terdiri dari *pre test* dan *post test* dengan jumlah soal masing-masing sebanyak 20 butir berbentuk pilihan ganda yang berkaitan dengan fluida statis. Hasil data yang telah didapat dari hasil pengolahan data terhadap hasil siswa, yaitu rata-rata *pre test* adalah 43,75 adapun nilai rata-rata nilai rata-rata *post-test* adalah 78,1. Maka dengan melakukan tes tersebut terdapat perbedaan antara nilai *pre-test* dan *post-test*.

Penelitian ini penulis menggunakan keseluruhan indikator KPS yang yaitu berjumlah delapan indikator. Persentase peningkatan KPS siswa berdasarkan indikator KPS sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran *project based learning* secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut :

1) Melakukan pengamatan

Indikator melakukan pengamatan ini mengalami peningkatan yaitu pada *pre-test* 54,4%, sedangkan *post-test* mencapai 88,5%, hal ini dikarenakan indikator melakukan pengamatan berkaitan dengan langkah-langkah model *project based learning*, yaitu mengajak peserta didik untuk mengamati dan menguji hasil pengamatan siswa melalui langkah percobaan yang ada di LKPD. Hal ini disebabkan karena indikator mengamati dan mengajukan hipotesa merupakan indikator yang memiliki soal paling mudah diantara indikator-indikator yang lain¹. Sehingga siswa mampu mengamati setiap penjelasan dari

¹ Juniar afrida, Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Keterampilan Proses Sains Dan Minat Siswa Pada Pembelajaran Fluida Statis Di Sma Negeri 11 Banda Aceh". *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 03, No.01, hlm 93-106, 2015 <http://jurnal.unsyiah.ac.id>

pendidik berdasarkan apa yang terjadi pada alat peraga tersebut dan pada kegiatan tersebut siswa diarahkan untuk mengamati alat peraga yang didemonstrasikan di depan kelas. Hal ini disebabkan karena indikator mengamati dan mengajukan hipotesa merupakan indikator yang memiliki soal paling mudah diantara indikator-indikator yang lain.²

2). Menafsirkan pengamatan

Indikator menafsirkan pengamatan pada *pre-test* 52,3%, sedangkan pada *post-test* mencapai 60,5%, hal ini dikarenakan indikator melakukan pengamatan berkaitan dengan langkah-langkah model *project based learning* yaitu pada saat setelah siswa melakukan percobaan pada kelompok masing-masing, maka setiap kelompok akan menafsirkan pengamatan mereka masing-masing.³

3). Mengelompokkan

Indikator melakukan pengamatan pada *pre-test* 42,3% sedangkan pada *post-test* mencapai 82,5%, hal ini dikarenakan indikator melakukan pengamatan berkaitan dengan langkah-langkah model *project based learning* yaitu pada saat siswa mengolah data sesuai LKPD dengan kelompok masing-masing.

² Juniar Afrida, Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Keterampilan Proses Sains Dan Minat Siswa Pada Pembelajaran Fluida Statis Di SMA Negeri 11 Banda Aceh". *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 03, No.01, hlm 93-106, 2015 <http://jurnal.unsyiah.ac.id>

³ Muhammad Daud . "Efektivitas Pembelajaran Keterampilan Proses Sains (KPS) Pada Pokok Bahasan Termodinamika Kimia Dalam Meningkatkan Kemampuan Siswa Di SMA Negeri 1 Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar Dinas Pendidikan Aceh" *Lantanida Journal*, Vol. 6 No. 1 (2018) 1-102

mengelompokkan merupakan ketika siswa nmengolah data bersama kelompok masing-masing.⁴

4) Merencanakan Percobaan

Peningkatan KPS peserta didik pada indikator merencanakan percobaan pada *pre-test* 43,75% sedangkan pada *post-test* mencapai 76,56%, yang berkaitan dengan indikator KPS merencanakan percobaan adalah langkah yang ada dalam percobaan dan termasuk langkah yang sering ada dalam percobaan, khususnya dalam LKPD dimana siswa diarahkan untuk mengamati dan merencanakan percobaan melalui sebuah pengamatan terlebih dahulu, setelah itu peserta didik diarahkan untuk melakukan percobaan.⁵

5) Menggunakan Alat

Peningkatan KPS peserta didik pada indikator menggunakan alat nilai pada *pre-test* 36,3% , sedangkan pada *post-test* mencapai 71,50%, yang berkaitan dengan indikator KPS menggunakan alat adalah *mencoba*, langkah Mencoba termasuk langkah yang sering ada dalam percobaan, dimana siswa 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 percobaan atau sebuah permasalahan terlebih

⁴Agil Lepiyanto , Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum'. *Jurnal Pendidikan Biologi*, e ISSN 2442-9805 Universitas Muhammadiyah Metro p ISSN 2086-4701

⁵ Mochamad Hilpan, Analisis Ketersediaan Keterampilan Proses Sains (KPS) Dalam Buku Sekolah Elektronik (BSE) Fisika Kelas Xi Pada Konsep Fluida''. *Skripsi*, hal 27.

dahulu, sehingga dapat menghasilkan sebuah percobaan yang bisa melahirkan sebuah penemuan bagi siswa.⁶

6) Prediksi

Indikator prediksi pada *pre-test* 80,5%, sedangkan pada *post-test* mencapai 90,3%, hal ini dikarenakan indikator prediksi berkaitan dengan langkah-langkah model *project based learnin*. Setiap siswa menuliskan hipotesis/jawaban sementara berkaitan dengan masalah yang disajikan oleh guru dalam LKPD. Prediksi merupakan kegiatan siswa dimana siswa menuliskan jawaban yang berkaitan dengan masalah yang ada.⁷

7) Menerapkan Konsep

Peningkatan KPS peserta didik pada indikator menerapkan konsep nilai pada *pre-test* 39,5% , sedangkan pada *post-test* mencapai 71,50%. Hal ini dikarenakan pendidik mendorong siswa untuk tidak hanya mampu dalam menjelaskan hasil pengamatan, tetapi siswa juga harus mampu menerapkan konsep dari hasil percobaan ke dalam kehidupan sehari-hari melalui arahan dari pendidik.⁸

⁶Dede Trie Kurniawan, Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Website Interaktif Pada Konsep Fluida Statis Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Xi”. *Jurnal Pengajaran MIPA*, Volume 19, Nomor 2, Oktober 2014, hal. 206-213

⁷ Wiwi Wikanta. “Model Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Menanamkan Karakter Kewirausahaan, Keterampilan Proses Sains, Dan Ketrampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa” *Proseding Seminar Nasional Pendidikan Biologi* ISBN 9728-602-61265-2-8 Juni 208

⁸Kartimi, dkk. “Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Dalam Pengajaran Biologi Untuk Mengetahui Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas Vii Di Smpn 1 Talun” *Jurnal Scientiae Educatia* Volume 2 Edisi 1 April 2013

8) Berkomunikasi

Indikator berkomunikasi pada *pre-test* 41,5% sedangkan pada *post-test* mencapai 77,5%, hal ini dikarenakan indikator berkomunikasi berkaitan dengan langkah-langkah model *project based learning* yaitu pada saat perwakilan dari kelompok mempresentasikan hasil proyek kelompok mereka ke depan kelas serta menjelaskan hasil dari penemuan atau proyek yang telah dilakukan yang sesuai dengan prediksi melalui sebuah percobaan yang terdapat di LKPD. Mengkomunikasikan merupakan keterampilan menyampaikan hasil pengamatan yang berhasil dikumpulkan atau menyampaikan hasil penyelidikan.⁹

Perhitungan persentase indikator KPS diatas dapat disimpulkan bahwasanya rata-rata keterampilan proses sains siswa kelas XI IPA₂ MAN 5 Aceh Besar untuk semua indikator selama pembelajaran menggunakan model *project based learning* tergolong baik. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Cut Zaitun Umara,dkk, dimana persentase tiap indikator KPS yaitu pada indikator observasi 60,80%, merumuskan hipotesis 60,50% merencanakan investigasi 40,80%, melaksanakan investigasi 70%, mengajukan pertanyaan 70,80%, dan mengomunikasikan hasil investigasi 60,40%.¹⁰ untuk semua indikator selama pembelajaran menggunakan model *project based learning* termasuk kriteria baik.

⁹ STAIN Palangka Raya". Korelasi Hasil Belajar Kognitif Dengan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Fisika Stain Palangka Raya Pada Matakuliah Fisika Dasar I Tahun Akademik 2013//2014, *Edu Sains* Volume 2 Nomor 1 ISSN 2338-4387, hal 46.

¹⁰ Cut Zaitun Umara, dkk. "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Di SMPN 8 Banda Aceh". *Jurnal Biotik*, ISSN: 2337-9812, Vol. 4, No. 2, Ed. September 2016, hal. 163-171

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model *project based learning* pada materi fluida statis dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa di MAN 5 Aceh Besar, dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($4,29 > 1.73$).

B. Saran

Adapun saran dari peneliti untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Harus lebih kreatif dalam memilih model pembelajaran dan memanfaatkan benda-benda yang ada dilingkungan siswa supaya siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan
2. Dalam upaya mencapai kualitas proses dan kualitas hasil belajar mengajar serta keterampilan proses sains siswa lebih baik dan meningkat lagi, agar guru menggunakan model pembelajaran berbasis proyek pada materi pelajaran lain misalnya, materi alat-alat optik.
3. Berdasarkan hasil yang dicapai dalam penelitian ini, perlu adanya penelitian lanjut untuk mengetahui penerapan model *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi lainnya, sehingga bisa mengukur secara lebih luas sejauh mana model pembelajaran *project based learning* dapat dikembangkan dalam pembelajaran fisika dan menjadi inspirasi untuk dikembangkan bagi peneliti kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto Suharsimi, (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara
- Anas Sujiono, (2011). *Pengantar Statistik Pendidikan*, Jakarta: PT Raja grafindo Persada
- Anas Sujiono,(2013). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta :Rajawali
- A.Widiyatmoko, & S.D. Pamelasari, (2012). *Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Alat Peraga Ipa Dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai*, Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, situs: [http // journal. Unnes. Ac.id/ index. PhP. jpii](http://journal.unnes.ac.id/index.php/jpii)
- Bahdin Nur Tanjung dan Ardial,(2010). *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah (proposal, skripsi, dan tesis) dan mempersiapkan diri menjadi penulis artikel ilmiah* Jakarta : Kencana
- Cut Zaitun Umara, dkk, (2016). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Di SMPN 8 Banda Aceh". *Jurnal Biotik*, ISSN: 2337-9812, Vol. 4, No. 2
- David Halliday, Robert Resnick dan Jearl Walker, (2010). *Fisika Dasar Edisi Ketujuh Jilid 1* Jakarta: Erlangga
- Dede Trie Kurniawan, (2014). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Website Interaktif Pada Konsep Fluida Statis Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Xi". *Jurnal Pengajaran MIPA*, Volume 19, Nomor 2
- Dudi Indrajit, (2009). *Mudah dan Aktif Belajar Fisika Untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam*, Jakarta: Pusat Pembukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Fenti hikmawati, (2013). *Metodologi Penelitian*. Depok: rajawali pers,
- Hendrik Pratama dan Ihtiari Prastyaningrum, (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantuan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis, *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, Vol 6, No 2

- Halliday, dkk, (2010). *Fisika Dasar, Edisi Ketujuh Jilid 1*, Jakarta:Erlangga.
- Haliday Resnik,(1985). *Fisika Untuk Universitas*, Jakarta: Erlangga
- Anas Sudijono, (2008). *Pengantar Statistik Pendidikan*, Jakarta: PT.Raja Grafinda Persada
- Suharsimi Arikunto,(2005). *Manajemen Penelitian*, Jakarta:Rineka Cipta
- Arikunto Suharsimi, (2013). *Prosedur Penelitian*.Jakarta:Rineka Cipta.
- Margono, (2004). *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta: Rineka Cipta,
- Husaini Usman dan Purnomo Setiady Akbar, (2008). *Pengantar Statistika*, Jakarta:Bumi Aksara
- Juniar Afrida,(2015). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Keterampilan Proses Sains Dan Minat Siswa Pada Pembelajaran Fluida Statis Di Sma Negeri 11 Banda Aceh”. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol. 03, No.01 <http://jurnal.unsyiah.ac.id>
- Kamajaya, (2007). *Cerdas Belajar Fisika Untuk kelas XI*, Bandung : Grafindo Media Pratama
- Kartimi, dkk. (2013). Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Dalam Pengajaran Biologi Untuk Mengetahui Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Ekosistem Kelas Vii Di Smpn 1 Talun” *Jurnal Scientiae Educatia* Volume 2 Edisi 1
- Lindawati dkk, (2013). *Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa MAN 1 Kebumen*. *Jurnal Radiasi* Vol 3 No.1
- Marthen Kanginan, (2006). *Fisika untuk SMA Kelas XI*, Jakarta: Erlangga
- Marthen Kanginan,(2006). *Fisika Untuk SMA kelas XI*, Jakarta: Erlangga.
- Mulyasa, E.(2014). *Menjadi Guru Professional Menciptakan Belajar Kreatif Dan Menyenangkan* Bandung : Remaja Rosdakarya
- Marthen Kanginan, (2016). *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*, Jakarta: Erlangga
- Muhammad Daud .(2018). Efektivitas Pembelajaran Keterampilan Proses Sains (KPS) Pada Pokok Bahasan Termodinamika Kimia Dalam Meningkatkan Kemampuan Siswa Di Sma Negeri 1 Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh

- Besar Dinas Pendidikan Aceh” *Lantanida Journal*, Vol. 6 No. 1 (2018) 1-102<http://jurnal.unsyiah.ac.id>
- Martali Sari dan Jeli Apriani, (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Concept Attainment Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Viii Pada Konsep Pada Sistem Pernapasan, *bio lectura* vol. 01.02
- Ni Ketut Lasmi, (2008). *SPM Fisika SMA dan MA*, Bandung: ESIS
- Novita wahyuningtyas, (2015). *Pengaruh Model Project Based Learnin (PJBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik kelas x*, Malang :UNM Press
- Rahmini. (2015). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Motivasi Belajar Fisika Peserta Didik Kelas Xi Mipa Sma Negeri 2 Sengkang. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*. Jilid 11, Nomor 2
- Rostiyah N K,(2001). *strategi belajar mengajar*, jakarta: rineka cipta
- Setya Nurachmandani, (2009). *FISIKA 2 untuk SMA/MA kelas XI*, Departemen Pendidikan:Nasional
- Suharsimi Arikunto, (2005). *Manajemen Penelitian*, (Jakarta:Rineka Cipta
- Sugiyono, (2017). *Metode Peneliitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta
- Sugihartono, dkk.(2007). *Psikologi pendidikan*, Yogyakarta: UNY Press
- Suharsimi Arikunto, (2010). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara
- Sukardi,(2008). *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: PT.Bumi Aksara
- STAIN Palangka Raya,(2013/2014).Korelasi Hasil Belajar Kognitif Dengan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Fisika Stain Palangka Raya Pada Matakuliah Fisika Dasar I Tahun Akademik *Edu Sains* Volume 2 Nomor 1 ISSN 2338-4387.
- Sudjana, (2005). *Metode Statistik*, Bandung: Tarsito, 2005
- Trianto, (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*, Jakarta: Bumi Aksara
- Trianto. *Model pembelajaran terpadu*. Jakarta:Bumi Aksara. 2013. Hal 144

Waras Kamdi, (2008). *Project Based Learning Belajar Dan Pembelajaran Dalam Konteks Kerja*, Jakarta: Jurnal Gentengkali, Vol 3

Wena sanjaya,(2010). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta: kencana

Wiwi Wikanta. "Model Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Menanamkan Karakter Kewirausahaan, Keterampilan Proses Sains, Dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa" *Proseding Seminar Nasional Pendidikan Biologi* ISBN 9728-602-61265-2-8 Juni 208

Yusuf Djajasastra, (2001). *Metode-Metode Mengajar*,Bandung:Bina Aksara

Yulita Dyah Kristanti,dkk, (2016). Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning Model) Pada Pembelajaran Fisika Disma, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 5 No.

Nomor: B-0291/Un.06/FTK/KP.07.6/07/2018

TENTANG :

**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUJIAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang :**
- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
 - bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat :**
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 - Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor. 23 Tahun 2003, tentang Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2011, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - Peraturan Presiden Nomor 84 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
 - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 11 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag. RI;
 - Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KM/05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menampikan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 - Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2016, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan :** Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Fisika Tanggal 5 Januari 2018.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan :**
- PERTAMA** : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-6920/Un.06/FTK/KP.07.6/07/2018
- KEDUA** : Menunjuk Saudara:
- Dra. Nurulwati, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama
 - Ruaydi, S.T, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : Darmawati
NIM : 140204131
Prodi : PFS
Judul Skripsi : Penerapan Pendekatan Berbasis Projek Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa di MAN 5 Aceh Besar.
- KETIGA** : Pembayaran honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019.
- KELIMA** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila ke-mudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 16 Agustus 2018
An. Rektor





**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp. (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor B- 8680 /Un.08/FTK / TL 00/09/2018

6 September 2018

Lamp -

Hal Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -

Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

Nama	: Darmawati
NIM	: 140 204 131
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Fisika
Semester	: IX
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam
Alamat	: Jl. Lingkar Kampus L. Pelangi No. 07 Darussalam, Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada

MAN 5 Aceh Besar

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Penerapan Pendekatan Berbasis Projek Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa di MAN 5 Aceh Besar

Jemiklanlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik akan di dapatkan terima kasih.

An. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik,
dan Kelembagaan,





KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH BESAR

Jalan bupati Bachtiar Panglima Polem,SH. Telpun 0651-92174. Fax 0651-92497
KOTA JANTHO - 23911

email : kabacehbesar@kemenag.go.id

Nomor : B-451/KK.01.04/1/PP.00.01/09/2018 Kota Jantho, 10 September 2018
Sifat : -
Lampiran : -
Hal : Mohon Bantuan dan Izin Mengumpulkan Data Skripsi

Kepada:
Yth, Kepala MAN 5 Aceh Besar

Di Tempat

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-8680/Un.08/TU-FTK I/TL.00/09/2018 tanggal 06 September 2018. Perihal sebagaimana tersebut dipokok surat, maka dengan ini dimohonkan kepada saudara memberikan bantuan kepada mahasiswa/i yang tersebut namanya dibawah ini:

Nama : Darmawati
Nim : 140 204 131
Pogram Studi : Pendidikan Fisika

Untuk melakukan pengumpulan data dalam rangka penyusunan Skripsi untuk menyelesaikan studinya pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, di MAN 5 Aceh Besar adapun judul Skripsi:

" PENERAPAN PENDEKATAN BERBASIS PROJEK PADA MATERI FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA DI MAN 5 ACEH BESAR "

Demikian surat ini dibuat atas bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Kepala Kantor Kementerian Agama
Subbagian Tata Usaha
SH, MH

Tembusan :
1 Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
2 Arsip



KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH NEGERI 5 ACEH BESAR
EMAIL : mancotgukemenag@yahoo.com
NPSN : 1 0 1 1 4 2 4 3

Jln. Lampeneurut -Peukan Biluy Kec. Darul Imarah Kab. Aceh Besar

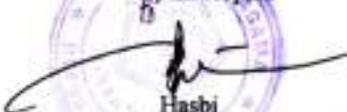
SURAT KETERANGAN
Nomor 575/Ma.01.39/09/2018

Kepala Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 5 Aceh Besar dengan ini menerangkan:

Nama : Darmawati
NIM : 140 204 131
Prodi / Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : IX
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar -Raniry Darussalam

Berdasarkan surat Dekan Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar -Raniry, Nomor : B-451/KK.01.04/1/PP.00.01/09/2018 Tanggal 10 September 2018, tentang Pengumpulan Data untuk Penyusunan Skripsi, maka dengan ini kami menerangkan bahwa yang bersangkutan telah mengumpulkan data pada MAN 5 Aceh Besar sejak tanggal 20 s/d 21 September 2018 dalam rangka penelitian untuk penyelesaian Skripsi dengan judul "Penerapan Pendekatan Berbasis Projek pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa di MAN 5 Aceh Besar".

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan semestinya.

Aceh Besar, 24 September 2018
An. Kepala

Hasbi

Lampiran

Uji Normalitas

a. Data Nilai *Pre-test*

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data hasil penerapan model pembelajaran project based learning dan keterampilan proses sains siswa sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data nilai *pre-test* dan *post-test*

No	Nama Peserta Didik	Nilai	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	2	3	4
1	APW	55	80
2	AR	30	70
3	CA	35	80
4	AF	50	75
5	CAH	50	75
6	CTM	50	85
7	CYS	50	90
8	LAR	25	65
9	MA	40	75
10	MU	35	80
11	NS	60	85
12	NAK	40	75
13	NM	50	70
14	JUL	50	80
15	RA	25	60
16	RIA	40	85
17	RIAD	40	75
18	SAL	45	90
19	RW	55	90
20	YF	45	70

Sumber: Hasil Penelitian di MAN 5 Aceh Besar, (Tahun 2018)

1. Pengolahan dan Analisis Data Keterampilan Proses Sains Siswa

Berikut adalah pengolahan data hasil belajar, meliputi:

a. Nilai *Pre-test* Peserta Didik

Rentang (R) = Nilai tertinggi – Nilai terendah

$$= 60 - 25$$

$$= 35$$

Menentukan banyak kelas interval dengan $n = 20$

Banyak kelas (k) = $1 + (3,3) \log n$

$$= 1 + (3,3) \log 20$$

$$= 1 + (3,3) 1,30$$

$$= 1 + 4,29$$

$$= 5,29 \text{ (diambil 5)}$$

Panjang kelas interval (p) = $\frac{R}{k}$

$$= \frac{35}{5}$$

$$= 7$$

Tabel 4.2 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pre-Test* Peserta Didik MAN 5 Aceh Besar kelas XI IPA2

No	Nilai Tes	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1.	25-31	3	28	784	84	2352
2.	32-38	2	35	1225	70	2450
3.	39-45	6	42	1764	252	10584
4.	46-52	6	49	2401	294	14406
5.	53-59	2	56	3136	112	6272
6.	60-66	1	63	3969	63	3969
Jumlah		20	–	–	875	40033
Rata-rata (Mean)					43,75	

$$\begin{aligned}\bar{x}_1 &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ &= \frac{875}{20} \\ &= 43,75\end{aligned}$$

Selanjutnya nilai varians dan simpangan baku dapat diperoleh:

$$\begin{aligned}S_1^2 &= \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{20(40033) - (875)^2}{20(20-1)} \\ &= \frac{800660 - 765625}{380} \\ &= \frac{35035}{380}\end{aligned}$$

$$S_1^2 = 92,19$$

$$S_1 = \sqrt{92,19}$$

$$S_1 = 9,6$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diperoleh nilai rata-rata $\bar{x}_1 = 43,74$ variansnya adalah $S_1^2 = 92,19$ dan simpangan bakunya adalah $S_1 = 9,6$

b. Nilai *Post-test*

$$\begin{aligned}\text{Rentang (R)} &= \text{Nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\ &= 90 - 60 \\ &= 30\end{aligned}$$

Menentukan banyak kelas interval dengan $n = 20$

$$\begin{aligned}\text{Banyak kelas (k)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 20 \\ &= 1 + (3,3) 1,30\end{aligned}$$

$$= 1 + 4,29$$

$$= 5,29 \text{ (diambil 5)}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas interval (p)} &= \frac{R}{k} \\ &= \frac{30}{5} \\ &= 6 \end{aligned}$$

Tabel 4.3 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-Test* peserta didik MAN 5 Aceh Besar kelas X1 IPA 2

No	Nilai Tes	Frekuensi (f _i)	Nilai Tengah (x _i)	x _i ²	f _i x _i	f _i x _i ²
1.	60-65	2	62,5	3906,25	125	7812,5
2.	66-71	3	68,5	4692,25	205,5	14076,75
3.	72-77	5	74,5	5550,25	372,5	27751,25
4.	78-83	4	80,5	6480,25	322	25921
5.	84-89	3	86,5	7482,25	259,5	22446,75
6.	90-95	3	92,5	8556,25	277,5	25668,75
Jumlah		20	–	–	1562	123677

Nilai rata-rata *post-test* dari Tabel 4.7 di atas adalah

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$= \frac{1562}{20}$$

$$= 78,1$$

Selanjutnya nilai varians dan simpangan baku dapat diperoleh:

$$S_1^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{20(123677) - (1562)^2}{20(20-1)}$$

$$= \frac{2473540 - 2439844}{380}$$

$$= \frac{33696}{380}$$

$$S_1^2 = 88,67$$

$$S_1 = \sqrt{88,67}$$

$$S_1 = 9,41$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diperoleh nilai rata-rata $\bar{x}_1 = 78,1$ variansnya adalah $S_1^2 = 88,67$ dan simpangan bakunya adalah $S_1 = 9,41$

2. Uji Normalitas Sebaran Data

Uji normalitas diperlukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Bila berdistribusi normal maka data ini dapat diolah dengan menggunakan statistik uji-t. Pengujian dilakukan dengan menggunakan χ^2 (chi-kuadrat). Hipotesis untuk uji normalitas yang akan digunakan adalah:

$H_0: O_i \leq E_i$ (data berdistribusi normal)

$H_0: O_i > E_i$ (data tidak berdistribusi normal)

Pada taraf signifikan 0,05 dan derajat kebebasan $dk = (n - 1)$. Kriteria penolakan adalah tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, jika sebaliknya $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima untuk distribusi normal (bukan untuk uji-t).

Tabel 4.4 Normalitas Nilai *Pre-Test* Peserta Didik

Nilai Tes	Batas Kelas (x)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (Ei)	Frekuensi Pengamatan (Oi)
25 – 31	24,5	-2,00	0,4772	0,0792	1,584	3
32 – 38	31,5	-1,27	0,3980	0,1926	3,852	2
39 – 45	38,5	-0,54	0,2054	0,2768	5,536	6
46 – 52	45,5	0,18	0,0714	0,2472	4,944	6
53 – 59	52,5	1,91	0,3186	0,1309	2,618	2
60 – 66	59,5	1,64	0,4495	0,0414	0,828	1
	66,5	2,37	0,4909			

Sumber: Hasil Pengolahan Data (Tahun 2018)

Keterangan untuk baris pertama dari tabel di atas maka:

- a. Untuk menghitung nilai x (Batas Kelas) adalah:

Nilai tes terkecil pertama: di kurang (-) 0,5 (kelas bawah)

Nilai tes terbesar pertama: di tambah (+) 0,5 (kelas atas)

Dari data di atas, maka:

Nilai tes $25 - 0,5 = 24,5$

Nilai tes $31 + 0,5 = 31,5$

- b. Menghitung Z-score:

Z-score = $\frac{x-\bar{x}}{s^1}$, dengan $\bar{x} = 43,75$ dan $s^1 = 9,6$

$$\frac{24,5-43,75}{9,6} = -2,00$$

- c. Menghitung batas luas daerah

Dari tabel di atas daftar luas wilayah lengkung normal standar dari O-Z diperoleh $Z\text{-score} = -2.00$, maka diperoleh nilai $Z\text{-score}$ pada $-2.00 = 0,4772$.

- d. Luas daerah = selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas luas daerah sebelumnya. Maka diperoleh dari tabel diatas pada $0,3980 - 0,4772 = 0,0792$
- e. Menghitung Frekuensi harapan (E_i) merupakan banyak sampel. Maka dari tabel di atas diperoleh $0,0792 \times 20 = 1,584$
- f. Menghitung frekuensi data di atas maka untuk mencari χ^2 (chi-kuadrat) sebagai berikut:

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

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{(3-1,584)^2}{1,584} + \frac{(2-3,852)^2}{3,852} + \frac{(6-5,536)^2}{2,68} + \frac{(6-4,944)^2}{4,944} + \frac{(2-2,618)^2}{2,618} + \frac{(1-0,828)^2}{0,828} \\ &= 1,265 + 0,890 + 0,038 + 0,225 + 0,145 + 0,035 \\ &= 2,5 \end{aligned}$$

Dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan banyak kelas $k = 6$, maka diperoleh derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat besarnya adalah $dk = 6 - 1 = 5$, dari tabel chi-kuadrat $\chi_{(0,95)(5)}^2 = 11,1$.

Oleh karena $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ yaitu $2,58 < 11,1$ maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa sebaran data dari peserta didik soal *pre-test* mengikuti distribusi normal.

3. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($dk = n-1$), dengan kriteria pengujian, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ H_a diterima atau H_0 di tolak. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ H_a ditolak dan H_0 diterima.

Tabel 4.5 Selisih Nilai *Pre-test* dan *Post-test*

No	Nama Siswa	Skor		Selisih (D)	
		<i>Pre-test</i> (x)	<i>Post-test</i> (y)	$D = y - x$	D^2
1.	AS	55	80	25	625
2.	AY	30	70	40	1600
3.	CA	35	80	45	2025
4.	CTA	50	75	25	625
5.	CYY	50	75	25	625
6.	JK	50	85	35	1225
7.	KA	50	90	40	1600
8.	KM	25	65	40	1600
9.	MA	40	75	35	1225
10.	MD	35	80	45	2025
11.	MT	60	85	25	625
12.	MY	40	75	35	1225
13.	SA	50	70	20	400
14.	SB	50	80	30	900
15.	SS	25	60	35	1225
16.	SI	40	85	45	2025
17.	SY	40	75	35	1225
18.	TBP	45	90	45	2025
19.	TM	55	90	35	1125
20.	YB	45	70	25	625
Jumlah				$\sum D = 685$	$\sum D^2 = 246755$

Sumber: Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Siswa (Tahun 2018)

Dengan memperhatikan hasil pengolahan data di atas, selisih dari nilai *pre-test* dan *post-test* maka dapat diperoleh:

$$\bar{X} = \frac{\sum D}{DN}$$

$$D = \frac{685}{20}$$

$$D = 34,25$$

Sehingga perhitungan uji-t dapat dilakukan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} T &= \frac{\bar{D}}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}}{N(N-1)}}} \\ &= \frac{34,25}{\sqrt{\frac{24675 - \frac{(685)^2}{20}}{20(20-1)}}} \\ &= \frac{34,25}{\sqrt{\frac{246755 - 469,225}{380}}} \\ &= \frac{34,25}{\sqrt{63,699}} \\ &= \frac{34,25}{7,981} \\ &= 4,29 \end{aligned}$$

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan diatas, maka diperoleh $t_{hitung} = 4,29$ Untuk membandingkan dengan t_{tabel} , maka perlu dicari dahulu derajat kebebasan dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} dk &= n - 1 \\ &= 20 - 1 \\ &= 19 \end{aligned}$$

Berdasarkan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan 19 dari tabel distribusi t diperoleh $t_{(1 - \alpha)(n - 1)} = t_{(1 - 0,05)(19)} = 1,73$. Sehingga diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,29 > 1,73$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. 67 dengan demikian H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model

preject based learning dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi fluida statis di MAN 5 Aceh Besar.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Nama Sekolah : MAN 5 Aceh Besar
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : XI/ 2
 Materi Pokok : Fluida Statik
 Alokasi Waktu/ Pertemuan : 12 JP/ 4 Pertemuan

A. Kompetensi Inti

KI 1 dan 2	
Menumbuhkan kesadaran akan kebesaran Tuhan YME dan menyukuri karuniaNya, perilaku disiplin, jujur, aktif, responsip, santun, bertanggung jawab, dan kerjasama.	
KI 3	KI 4
Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemannusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

KD PENGETAHUAN	KD KETERAMPILAN
3.3 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari	4.3 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan
IPK PENGETAHUAN	IPK KETERAMPILAN
Pertemuan Pertama	
3.3.1 Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi fluida statis	4.3.1 Mengamati tayangan video /animasi tentang penerapan fluida statis dalam kehidupan sehari-hari
3.3.2 Menjelaskan pengertian fluida statis	4.3.2 Melakukan percobaan tekanan hidrostatik, hukum Pascal, hukum Archimedes, dan tegangan permukaan
3.3.3 Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik	4.3.3 Mengolah dan menyajikan data percobaan tekanan hidrostatik, hukum Pascal, hukum Archimedes, dan kapilaritas sesuai dengan langkah-langkah di LKPD
3.3.4 Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik	
3.3.5 Merancang dan membuat pipa U	
3.3.6 Menyajikan hasil laporan pipa U pada tekanan hidrostatik	
Pertemuan Kedua	
3.3.1 Menjelaskan tentang bunyi hukum Pascal	

KD PENGETAHUAN	KD KETERAMPILAN
<p>3.3.2 Memformulasikan persamaan hukum Pascal</p> <p>3.3.3 Menerapkan prinsip hukum Pascal untuk menyelesaikan persoalan fisika</p> <p>3.3.4 Merancang dan membuat air mancur sederhana</p> <p>3.3.5 Menyajikan hasil laporan air mancur sederhana</p> <p>Pertemuan Ketiga</p> <p>3.3.1 Menjelaskan pengertian tentang Hukum archimedes</p> <p>3.3.2 Menjelaskan peristiwa dan pengertian terapung, melayang, dan tenggelam pada benda</p> <p>3.3.3 Menyebutkan contoh penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.3.4 Menjelaskan pengertian kapal selam</p> <p>3.3.5 Merancang dan membuat kapal selam sederhana</p> <p>3.3.6 Menyajikan hasil laporan kapal selam sederhana</p> <p>Pertemuan Keempat</p> <p>3.3.1 Menyebutkan gejala kapilaritas</p> <p>3.3.2 Menyebutkan contoh kapilaritas dalam kehidupan sehari-</p>	

KD PENGETAHUAN	KD KETERAMPILAN
hari	

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui langkah konstektual dengan sintak: konstruktivisme, inkuiri, bertanya, pemodelan, refleksi, dan penilaian sebenarnya sehingga dapat mencapai kompetensi pengetahuan (memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi), keterampilan (mengamati, mencoba, menyaji, dan menalar), dan sikap (jujur, tanggung jawab, dan peduli) siswa.

D. Materi Pembelajaran

Faktual :

- Replika kapal selam
 - Aliran air pada dinding bejana berlubang
 - Artikel system hidrolik dan sistem kerja kapal selam
 - Memasukkan bola ke dalam gelas kosong dan gelas yang berisi air
 - Gambar nyamuk hinggap di atas air
 - Meletakkan silet dan tisu ke dalam gelas yang berisi air
- Konsep Konseptual :

Konsep

- Terapung
- Melayang
- Tenggelam

Prinsip

- Hukum utama hidrostatis
- Hukum Pascal
- Hukum Archimedes
- Percobaan tekanan hidrostatis
- Percobaan hukum Pascal
- Percobaan hukum Archimedes
- Percobaan kapilaritas

Prosedur :

- Percobaan tekanan hidrostatis
- Percobaan hukum Pascal
- Percobaan hukum Archimedes
- Percobaan menyebutkan penerapan meniskus, gejala kapilaritas, viskositas dan hukum stokes

Metakognitif :

- Menduga kekeliruan dan rekomendasi untuk memperbaiki pelaksanaan percobaan agar hasilnya lebih mendekati kebenaran.

E. Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Project Based Learning*

Metode : Diskusi, Eksperimen, pengerjaan proyek

F. Media dan Sumber Belajar

Alat Bantu : Papan tulis, proyektor

Bahan Ajar : Buku Fisika kelas XI dan Modul belajar praktik

Sumber Referensi : Buku teks pelajaran yang relevan Fisika SMA Kelas karangan Marthin Kanginan Buku teks pelajaran yang relevan Fisika Jilid karangan Douglas C. Giancoli

Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1

Tahap Pembelajaran	Tahap Pembelajaran Model <i>Project Based Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran			Waktu
		Kegiatan Guru	Indikator KPS		
(1) Kegiatan Awal	(2)	(3) Apersepsi • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa bersama • Guru mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya	(4) Mengamati (observasi) -Menggunakan sebanyak mungkin indra	(5) 10 menit	

		<p>pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menginformasikan tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan termasuk aspek-aspek yang dinilai selama proses pembelajaran berlangsung • Guru melakukan apersepsi dengan melakukan pertanyaan secara klasikal yang bersifat menuntun dan menggali. • Guru mengarahkan pertanyaan kepada siswa mengenai tekanan hidrostatik. <i>Apakah perbedaan seseorang yang ketika menginjak tanah menggunakan hak sepatu tinggi dan tidak berhak tinggi sedangkan berat badan mereka sama?</i> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai 	<p>-Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan</p>	
Kegiatan Inti	Fase I Penentuan Proyek (Design a Plan for the Project)	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengatur/ menyusun siswa kedalam kelompok-kelompok yang berbeda (4-5) orang. • Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk menentukan ketua dan sekretaris secara demokratis, dan mendeskripsikan tugas masing-masing setiap anggota kelompok. • Guru dan peserta didik membicarakan aturan main untuk disepakati bersama dalam proses 	<p>Mengelompokkan (Klasifikasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencatat setiap pengamatan secara terpisah - Menghubungkan hasil- 	10 menit

		<p>penyelesaian proyek. Hal-hal yang penyelesaian proyek. Hal-hal yang diseepakati: pemilihan aktivitas, waktu maksimal yang direncanakan, sanksi yang diwajibkan pada pelanggaran aturan main, tempat pelaksanaan proyek, hal-hal yang dilaporkan, serta alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek</p>	hasil pengamatan	
	<p>Fase II Menyusun Perencanaan Proyek</p>	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi peserta didik untuk membuat jadwal aktifitas yang mengacu pada waktu maksimal yang disepakati. • Guru membagikan LKPD pada setiap kelompok dan memerintahkan untuk membaca LKPD • Guru memfasilitasi peserta didik untuk menyusun langkah alternatif, jika ada sub aktifitas yang molor dari waktu yang telah dijadwalkan. • Guru meminta setiap kelompok menuliskan alasan setiap pilihan yang telah dipilih 	<p>Mencanakan Percobaan/ Penelitian</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menentukan variabel atau faktor penentu. - Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat 	10 Menit
	<p>Fase III Menyusun Jadwal (Create a Schedule)</p>	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik dalam mencoba dan membaca petunjuk dari LKPD berdasarkan kelompok • Guru menuliskan jadwal aktivitas yang mengacu pada waktu maksimal yang telah 	<p>Mencanakan Percobaan/ Penelitian</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menentukan variabel atau faktor penentu. 	25 menit

		<ul style="list-style-type: none"> disepakati untuk menyelesaikan proyek yaitu sampai waktu pembelajaran selesai Guru meminta siswa untuk membuat proyek sesuai dengan langkah kerja yang ada dalam LKPD 	<ul style="list-style-type: none"> - Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat 	
	<p>Fase IV Monitoring (monitor the students and the progress of the project)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengawasi dan mengamati terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek dengan cara melakukan bantuan jika terdapat kelompok membuat langkah yang tidak tepat dalam penyelesaian proyek. 	<p>Menerapkan konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi 	5 menit
	<p>Fase V Uji coba Hasil Proyek ((assess the outcome)</p>	<p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta masing-masing kelompok untuk maju ke depan kelas dan mengujicoba hasil proyek kelompoknya Guru meminta siswa untuk saling menanggapi proyek masing-masing kelompok 	<p>Berhipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian 	15 menit

			- Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dalam memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah	
Kegiatan Akhir	Fase VI Evaluasi (evaluate the experience)	<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek • Guru menutup pembelajaran 	<p>Menafsirkan (interpretasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menghubungkan hasil-hasil pengamatan - Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan 	15 menit

Pertemuan II

Tahap Pembelajaran	Tahap Pembelajaran Model <i>Project Based Learning</i>	Kejgiatan Pembelajaran		Waktu
		Kejgiatan Guru	Indikator KPS	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kegiatan Awal		<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa bersama • Guru mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya pembelajaran. • Guru menginformasikan tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan termasuk aspek-aspek yang dinilai selama proses pembelajaran berlangsung • Guru melakukan apersepsi dengan melakukan pertanyaan secara klasikal yang bersifat menuntun dan menggali. • Guru mengarahkan pertanyaan kepada siswa mengenai hukum Pascal <i>Ada berapa jenis wujud zat?, zat apa saja yang partikelnya bergerak? "</i> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai 	<p>Mengamati (observasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Menggunakan sebanyak mungkin indra -Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan 	10 menit

Kegiatan Inti	Fase I Penentuan Proyek (Design a Plan for the Project)	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengatur/ menyusun siswa kedalam kelompok-kelompok yang berbeda (4-5) orang. • Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk menentukan ketua dan sekretaris secara demokratis, dan mendeskripsikan tugas masing-masing setiap anggota kelompok. • Guru dan peserta didik membicarakan aturan main untuk disepakati bersama dalam proses penyelesaian proyek. Hal-hal yang disepakati: pemilihan aktivitas, waktu maksimal yang direncanakan, sanksi yang dijatuhkan pada pelanggaran aturan main, tempat pelaksanaan proyek, hal-hal yang dilaporkan, serta alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek 	<p>Mengelompokkan (Klasifikasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencatat setiap pengamatan secara terpisah - Menghubungkan hasil-hasil pengamatan 	10 menit
	Fase II Menyusun Perencanaan Proyek	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi peserta didik untuk membuat jadwal aktifitas yang mengacu pada waktu maksimal yang disepakati. • Guru membagikan LKPD pada setiap 	<p>Merencanakan Percobaan/ Penelitian</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menentukan variabel 	10 Menit

		<p>kelompok dan memerintahkan untuk membaca LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi peserta didik untuk menyusun langkah alternatif, jika ada sub aktifitas yang molor dari waktu yang telah dijadwalkan. • Guru meminta setiap kelompok menuliskan alasan setiap pilihan yang telah dipilih 	<p>atau faktor penentu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat 	
	<p>Fase III Menyusun Jadwal (Create a Schedule)</p>	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik dalam mencoba dan membaca petunjuk dari LKPD berdasarkan kelompok • Guru menuliskan jadwal aktivitas yang mengacu pada waktu maksimal yang telah disepakati untuk menyelesaikan proyek yaitu sampai waktu pembelajaran selesai • Guru meminta siswa untuk membuat proyek sesuai dengan langkah kerja yang ada dalam LKPD 	<p>Merencanakan Percobaan/ Penelitian</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menentukan variabel atau faktor penentu. - Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat 	<p>25 menit</p>
	<p>Fase IV Monitoring</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengawasi dan mengamati terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek dengan cara melakukan bantuan jika terdapat kelompok membuat langkah yang tidak tepat dalam penyelesaian proyek. 	<p>Menerapkan konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru 	<p>5 menit</p>

			- Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi	
	Fase V Ujicoba Hasil Proyek	Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta masing-masing kelompok untuk maju ke depan kelas dan mengujicoba hasil proyek kelompoknya • Guru meminta siswa untuk saling menanggapi proyek masing-masing kelompok 	Berhipotesis <ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian - Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dalam memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah 	15 menit

Kegiatan Akhir	Fase VI Evaluasi	<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek • Guru menutup pembelajaran 	<p>Menafsirkan (interpretasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menghubungkan hasil-hasil pengamatan - Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan 	15 menit
-----------------------	-----------------------------	---	---	-------------

Pertemuan III

Tahap Pembelajaran	Tahap Pembelajaran Model <i>Project Based Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran			Waktu
		Kegiatan Guru	Indikator KPS	(5)	
(1) Kegiatan Awal	(2)	<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa bersama • Guru mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya 	(3)	(4)	(5)
		<p>Mengamati (observasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Menggunakan sebanyak mungkin indra -Mengumpulkan atau 			10 menit

		<p>pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menginformasikan tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan termasuk aspek-aspek yang dinilai selama proses pembelajaran berlangsung • Guru melakukan apersepsi dengan melakukan pertanyaan secara klasikal yang bersifat menuntun dan menggali. • Guru mengarahkan pertanyaan kepada siswa mengenai hukum archimedes. <i>“Mengingat kembali pelajaran Hukum Archimedes yang telah di palajari di SMP masih ingatkah kamu tentang peristiwa mengapung, melayang dan tenggelam pada Hukum Archimedes?”</i> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai 	<p>menggunakan fakta yang relevan</p>	
Kegiatan Inti	Fase I Penentuan Proyek (Design a Plan for the Project)	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengatur/ menyusun siswa kedalam kelompok-kelompok yang berbeda (4-5) orang. • Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk menentukan ketua dan sekretaris secara demokratis, dan mendeskripsikan tugas masing-masing setiap anggota kelompok. • Guru dan peserta didik membicarakan aturan 	<p>Mengelompokkan (Klasifikasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencatat setiap pengamatan secara terpisah - Menghubungkan hasil- 	10 menit

		<p>main untuk disepakati bersama dalam proses penyelesaian proyek. Hal-hal yang disepakati: pemilihan aktivitas, waktu maksimal yang direncanakan, sanksi yang dijatuhkan pada pelanggaran aturan main, tempat pelaksanaan proyek, hal-hal yang dilaporkan, serta alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek</p>	<p>hasil pengamatan</p>	
	<p>Fase II Menyusun Perencanaan Proyek</p>	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi peserta didik untuk membuat jadwal aktifitas yang mengacu pada waktu maksimal yang disepakati. • Guru membagikan LKPD pada setiap kelompok dan memerintahkan untuk membaca LKPD • Guru memfasilitasi peserta didik untuk menyusun langkah alternatif, jika ada sub aktifitas yang molor dari waktu yang telah dijadwalkan. • Guru meminta setiap kelompok menuliskan alasan setiap pilihan yang telah dipilih 	<p>Merencanakan Percobaan/ Penelitian</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menentukan variabel atau faktor penentu. - Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat 	<p>10 Menit</p>
	<p>Fase III Menyusun Jadwal (Create a Schedule)</p>	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik dalam mencoba dan membaca petunjuk dari LKPD berdasarkan kelompok 	<p>Merencanakan Percobaan/ Penelitian</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menentukan variabel 	<p>25 menit</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Guru menuliskan jadwal aktivitas yang mengacu pada waktu maksimal yang telah disepakati untuk menyelesaikan proyek yaitu sampai waktu pembelajaran selesai • Guru meminta siswa untuk membuat proyek sesuai dengan langkah kerja yang ada dalam LKPPD 	<p>atau faktor penentu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat 	
	<p>Fase IV Monitoring (monitor the students and the progress of the project)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengawasi dan mengamati terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek dengan cara melakukan bantuan jika terdapat kelompok membuat langkah yang tidak tepat dalam penyelesaian proyek. 	<p>Menerapkan konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru - Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi 	5 menit
	<p>Fase V Uji coba Hasil Proyek ((assess the outcome)</p>	<p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta masing-masing kelompok untuk maju ke depan kelas dan mengujicoba hasil proyek kelompoknya • Guru meminta siswa untuk saling menanggapi proyek masing-masing 	<p>Berhipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu 	15 menit

		kelompok	kejadian - Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dalam memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah	
Kegiatan Akhir	Fase VI Evaluasi (evaluate the experience)	<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek • Guru menutup pembelajaran 	<p>Menafsirkan (interpretasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menghubungkan hasil-hasil pengamatan - Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan 	15 menit

Pertemuan IV

Tahap Pembelajaran	Tahap Pembelajaran Model <i>Project Based Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran		
		Kegiatan Guru	Indikator KPS	Waktu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kegiatan Awal		<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan mengajak peserta didik untuk berdoa bersama • Guru mengkondisikan kelas dalam suasana kondusif untuk berlangsungnya pembelajaran. • Guru menginformasikan tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan termasuk aspek-aspek yang dinilai selama proses pembelajaran berlangsung • Guru melakukan apersepsi dengan melakukan pertanyaan secara klasikal yang bersifat menuntun dan menggali. • Guru mengarahkan pertanyaan kepada siswa mengenai hukum kapilaritas. <i>Mengapa bisa terjadi peristiwa kapilaritas?</i> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai 	<p>Mengamati (observasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Menggunakan sebanyak mungkin indra -Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan 	10 menit

Kegiatan Inti	Fase I Penentuan Proyek (Design a Plan for the Project)	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengatur/ menyusun siswa kedalam kelompok-kelompok yang berbeda (4-5) orang. • Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk menentukan ketua dan sekretaris secara demokratis, dan mendeskripsikan tugas masing-masing setiap anggota kelompok. • Guru dan peserta didik membicarakan aturan main untuk disepakati bersama dalam proses penyelesaian proyek. Hal-hal yang disepakati: pemilihan aktivitas, waktu maksimal yang direncanakan, sanksi yang dijatuhkan pada pelanggaran aturan main, tempat pelaksanaan proyek, hal-hal yang dilaporkan, serta alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek 	<p>Mengelompokan (Klasifikasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencatat setiap pengamatan secara terpisah -Menghubungkan hasil-hasil pengamatan 	10 menit
	Fase II Menyusun Perencanaan Proyek	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi peserta didik untuk membuat jadwal aktifitas yang mengacu pada waktu maksimal yang disepakati. •Guru membagikan LKPD pada setiap kelompok dan memerintahkan untuk membaca LKPD • Guru memfasilitasi peserta didik untuk menyusun langkah alternatif, jika ada sub 	<p>Merencanakan Percobaan/ Penelitian</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menentukan variabel atau faktor penentu. - Menentukan apa yang akan diukur, diamati, 	10 Menit

		<p>aktifitas yang molor dari waktu yang telah dijadwalkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Guru meminta setiap kelompok menuliskan alasan setiap pilihan yang telah dipilih 	dicatat	
	<p>Fase III Menyusun Jadwal (Create a Schedule)</p>	<p>Mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik dalam mencoba dan membaca petunjuk dari LKPD berdasarkan kelompok • Guru menuliskan jadwal aktivitas yang mengacu pada waktu maksimal yang telah disepakati untuk menyelesaikan proyek yaitu sampai waktu pembelajaran selesai • Guru meminta siswa untuk membuat proyek sesuai dengan langkah kerja yang ada dalam LKPD 	<p>Mencanakan Percobaan/ Penelitian</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menentukan variabel atau faktor penentu. - Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat 	25 menit
	<p>Fase IV Monitoring (monitor the students and the progress of the project)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengawasi dan mengamati terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek dengan cara melakukan bantuan jika terdapat kelompok membuat langkah yang tidak tepat dalam penyelesaian proyek. 	<p>Menerapkan konsep</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru - Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa 	5 menit

			yang sedang terjadi	
	<p>Fase V Uji coba Hasil Proyek (assess the outcome)</p>	<p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru meminta masing-masing kelompok untuk maju ke depan kelas dan mengujicoba hasil proyek kelompoknya Guru meminta siswa untuk saling menanggapi proyek masing-masing kelompok 	<p>Berhipotesis</p> <p>- Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadianMenyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dalam memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan pemecahan masalah</p>	15 menit
Kegiatan Akhir	<p>Fase VI Evaluasi (evaluate the experience)</p>	<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap 	<p>Menafsirkan (interpretasi)</p>	15 menit

		<ul style="list-style-type: none"> • aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini, peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek • Guru menutup pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> - Menghubungkan hasil-hasil pengamatan - Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan 	
--	--	---	--	--

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Banda Aceh, September 2018

(Drs.Iumariah S.Pd)
NIP. 196506201999052001

(Darmawati)
NIM. 140204131

Mengetahui Kepala Sekolah,
MAN 5 Aceh Besar

(Drs. Abdul Karim, M.Pd)
NIP. 196812311999051008

G. Penilaian

No	Aspek yang di Nilai	Teknik penilaian	Waktu penilaian
1	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran tekanan hidrostatis, hukum pascal hukum Archimedes dan kapilaritas. b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2	Pengetahuan a. Menjelaskan konsep tekanan hidrostatis, hukum pascal, hukum Archimedes dan kapilaritas secara tepat, sistematis, dan menggunakan simbol yang benar. b. Menentukan alat-alat yang ada pada hukum archimedes secara tepat dan kreatif	Pengugasan dalam bentuk proyek dan test tertulis	Pengamatan proses pelaksanaan proyek pembelajaran Hasil akhir dalam presentase dan laporan
3	Keterampilan a. Terampil membuat project tekanan hidrostatis, hukum pascal, mainan kapal selam sederhana pada hukum Archimedes dan kapilaritas	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

Kriteria penilaian aspek afektif adalah sebagai berikut:

1. Nilai 10 – 29 : Sangat kurang
2. Nilai 30 – 49 : Kurang
3. Nilai 50 – 69 : Cukup
4. Nilai 70 – 89 : Sangat baik

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Pertemuan 1

Kompetensi dasar:

3.3 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari

Indikator

3.3.1 Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi fluida statis

3.3.2 Menjelaskan pengertian fluida statis

3.3.3 Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatis

3.3.4 Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis

3.3.5 Merancang dan membuat pipa U

3.3.6 Menyajikan hasil laporan pipa U pada tekanan hidrostatis

Nama kelompok :

Anggota : 1.

2.

3.

4.

A. Penentuan Projek

Judul percobaan : Tekanan Hidrostatis

Tujuan Percobaan : Menghitung massa jenis suatu zat menggunakan pipa U pada minyak goreng dan sunligt

B. Dasar Teori:

Setiap benda selalu mendapat pengaruh gaya gravitasi bumi sehingga benda tersebut mempunyai berat. Untuk zat cair, tekanan yang disebabkan oleh beratnya sendiri adalah tekanan hidrostatis. Tekanan hidrostatis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$P_h = \rho \times g \times h$$

Keterangan:

p_h =tekanan hidrostatik (Pa)

ρ = massa jenis (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman zat cair (m)

Dari persamaan diatas menunjukkan bahwa tekanan fluida diam berbanding lurus dengan kedalamannya. Untuk kedalamannya yang sama, besar tekanan adalah sama kesegala arah. Semakin dalam kedudukan suatu benda, semakin besar tekanan hidrostatik yang dialaminya.

C. Perancangan penyelesaian proyek

Alat dan Bahan:

1. Pipa u
2. Minyak goreng
3. Sunlight
4. Air
5. Meteran/penggaris

Langkah kerja:

1. Masukkanlah terlebih dahulu air kedalam pipa U sebelah kiri
2. Masukkan sunlight kedalam pipa U sebelah kanan
3. Ukurlah tinggi dari air
4. Ukurlah tinggi dari sunlight
5. amatilah percobaan yang anda lakukan
6. langkah pada sunlight sama dilakukan langkah untuk mengukur ketinggian pada minyak

D. Menyusun jadwal

Jadwal yang disepakati, pengumpulan proyek pada pukul:

E. Monitoring

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, tulislah apa yang menjadi kendala bagi kelompok dalam menyelesaikan tugas proyek!

- a)
- b)

F. Uji coba hasil proyek

Bagaimana hasil proyek yang telah anda buat ? buatlah analisis tentang proyek yang telah anda buat!

G. Evaluasi hasil proyek

1. Dari percobaan yang anda amati berapakah massa jenis dari minyak?
2. Berapakah massa jenis dari sunligt dari percobaan yang anda lakukan?
3. Apakah contoh tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari selain proyek yang anda buat?
4. Buatlah kesimpulan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan!

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Pertemuan 2

Kompetensi dasar:

3.3 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.

indikator

- 3.3.1 siswa dapat menjelaskan tentang bunyi hukum Pascal
- 3.3.2 siswa dapat memformulasikan persamaan hukum Pascal
- 3.3.3 Merancang membuat air mancur sederhana
- 3.3.4 Menyajikan hasil laporan air mancur sederhana

Nama kelompok :

Anggota : 1.

2.

3.

4.

5.

A. Penentuan projek :

Judul percobaan : Hukum pascal

Tujuan Percobaan : Untuk mengetahui penerapan fisika dalam kehidupan sehari-hari pada air mancur sederhana

B. DASAR TEORI

Jika ke dalam suatu zat cair di ruang tertutup diberikan gaya tekan maka tekanannya akan diteruskan ke segala arah dengan sama rata. Percobaan ini pertama kali dilakukan Blaise Pascal (1623–1662).

Jika pada pengisap I diberi gaya tekan F_1 maka tekanan yang dihasilkan $P_1 = F_1 : A_1$ menurut hukum pascal. Tekanan ini akan diteruskan

melalui zat cair ke bejana II sehingga penampang bejana II (A_2) mendapat gaya tekan $F_2 = P_1 A_2 = F_1 : A_1 \times A_2$

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

Air mancur merupakan salah satu contoh dari ilmu fisika yang berkaitan dengan hukum pascal yang banyak kita temukan kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Dalam ilmu hidrolika kita akan mengenal perilaku air yang dapat berjalan melawan gravitasi apabila diberikan sesuatu yang mampu mendorong atau menarik air untuk mengalir ke atas yang akhir-akhir ini banyak digunakan pompa listrik sebagai penarik air tersebut, nah disini mari kita buat air mancur sederhana yang tidak memerlukan pompa listrik, gambaran berikut ini mungkin bisa menjadi alternatif sebuah konsep air mancur sederhana yang begitu murah dan mudah untuk dibuat bahkan dengan barang bekas kita sudah bisa membuatnya:

C. PERANCANGAN PENYELESAIAN PROJEK

Alat dan Bahan

1. Aqua botol 3 buah
2. Pipet 5 buah
3. Lem tembak
4. Gunting/ pisau
5. Air

Langkah Kerja

1. Lubangi dua tutup botol aqua dengan dua lubang yang sama
2. Tempelkan kedua tutup botol tersebut
3. Masukkan pipet kedalam kedua lubang tersebut
4. Lubangi salah satu bawah botol dengan dua lubang
5. Lubangi satu tutup botol dengan dua lubang
6. Potong satu botol aqua menjadi dua bagian
7. Sambungkan dua buah pipet menjadinsatu bagian kemudian masukan kedalam lubang yang telah dibuat

8. Masukkan air kedalam aqua tersebut

D. Menyusun jadwal

Jadwal yang disepakati, pengumpulan proyek pada pukul:

E. Monitoring

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, tulislah apa yang menjadi kendala bagi kelompok dalam menyelesaikan tugas proyek!

- a)
- b)
- c)

F. Uji coba hasil proyek

Bagaimana hasil proyek yang telah anda buat ? buatlah analisis tentang proyek yang telah anda buat!

G. Evaluasi Hasil Proyek

1. Apa yang terjadi pada air tersebut setelah di amati?
2. Bagaimana proses naiknya air ke permukaan botol?
3. Sebutkan satu contoh dari fluida dalam kehidupan sehari-hari yang kamu ketahui selain air mancur sederhana?
4. Buat kesimpulan dari percobaan tersebut?

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Pertemuan 3

Kompetensi dasar:

3.3 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator

- 3.3.1 Menjelaskan pengertian tentang Hukum archimedes
- 3.3.2 Menjelaskan peristiwa dan pengertian terapung, melayang, dan tenggelam pada benda
- 3.3.3 Menyebutkan contoh penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari
- 3.3.4 Menjelaskan pengertian kapal selam
- 3.3.5 Merancang dan membuat kapal selam sederhana
- 3.3.6 Menyajikan hasil laporan kapal selam sederhana

Nama kelompok :

Anggota : 1.

2.

3.

4.

A. Penentuan projek

Judul Percobaan : Hukum Archimedes

Tujuan

- 1. Peserta didik dapat memahami konsep dan hukum arcimedes pada mainan kapal selam sederhana.
- 2. Siswa dapat memahami fenomena terapung, tenggelam dan melayang.

B. Dasar Teori

Banyak fenomena yang ada disekitar kita adalah aplikasi dari pengetahuan fisika, kapal laut, kapal selam, maupun bola pelampung dilaut adalah aplikasi

dari hukum Archimedes, hukum Archimedes menyatakan bahwa “apabila benda dicelupkan dalam zat cair baik sebagian maupun sepenuhnya, benda akan mendapatkan gaya dorong keatas yang besarnya sama dengan zat cair yang dipindahkan:

Dari bunyi hukum diatas, secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F_a &= W_u - W_a \\ &= m_c \cdot g \\ &= \rho_c \cdot V \cdot g \end{aligned}$$

Dengan:

F_a = Gaya Tekan Ke Atas (n)

ρ_c = Massa Jenis Fluida (kg/m^3)

g = Percepatan Gravitasi Bumi (m/s^2)

W_u = Berat Benda Diudara

W_a = Berat Benda Dalam Zat Cair

m_c = Massa Jenis Zat Cair Yang Dipindahkan

V = Volume Zat Cair Yang Dipindahkan

C. Perancangan Penyelesaian Projek

Alat Dan Bahan

1. Botol plastik kosong (usakan botol yang agak tebal) 1 buah
2. Baterai bekas 2 buah
3. Selang kecil
4. Selotip
5. Air
6. Wadah besar
7. Gunting/ Cutter
8. Lem tembak
9. Bola pimpong sebagai pelampung
10. Benang

Langkah kerja

1. Siapakan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Buatlah 2 lubang sejajar pada bagian bawah botol dengan menggunakan gunting/cutter lalu masukan selang kecil pada kedua lubang tersebut masing-masing 4cm (2cm bagian luar dan 2cm bagian dalam) beri plastisin atau lem agar tidak bocor
3. Buatlah juga lubang pada bagian atas botol, lalu masukan selang juga yang panjangnya kira-kira 30cm, juga beri plastisin /lem agar tidak bocor
4. Tempelkan 2 baterai bekas ke sayap kanan kiri botol dengan sejajardan menggunakan isolasi/lem (tidak boleh sampai miring kekiri/kanan.
5. Ikatkan bola pimpong masing-masing dengan benang, lalu ikatkanujungnya ke bagian tutup botol (bagian depan dan bagian belakang botol)
6. Siapkan wadah besar lalu tuang air hingga penuh, sebagai tempat uji coba(pastikan tinggi air melebihi rangkaian)
7. Mainan kapal selam sederhana sudah jadi dan sudah siap dicoba.

D. Menyusun jadwal

Jadwal yang disepakati, pengumpulan proyek pada pukul:

E. Monitoring

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, tulislah apa yang menjadi kendala bagi kelompok dalam menyelesaikan tugas proyek!

- a)
- b)

F. Uji coba hasil proyek

Bagaimana hasil proyek yang telah anda buat ? buatlah analisis tentang proyek yang telah anda buat!

**G. Evaluasi**

1. Bagaimana keadaan kapal selam setelah diletakkan didalam wadah besar berisi air?
2. Coba sebutkan penerapan hukum archimedesselain kapal selam dalam kehidupan sehari-hari?
3. Buatlah simpulan berdasarkan data dan hasil pengamatan!

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Pertemuan 4

Kompetensi dasar:

3.3 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.

indikator

3.3.1 Menyebutkan gejala kapilaritas

3.3.2 menyebutkan contoh kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari

Nama kelompok :

Anggota : 1.

2.

3.

4.

Penentuan Projek

Judul percobaan : Hukum pascal

Tujuan :Memahami konsep kapilaritas mengamati peserta didik mengamati gambar atau menanyakan.

A. DASAR TEORI

Gejala kapilaritas banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor, naiknya air dari akar menuju daun-daunan melalui pembuluh kayu pada batang dan peristiwa pengisapan air oleh kertas isap atau kain. Selain menguntungkan gejala kapilaritas ada juga yang merugikan misalnya ketika hari hujan, air akan merambat naik melalui pori-pori dinding sehingga menjadi lembab. Dinding yang lembab terjadi karena gejala kapilaritas

B. PERANCANGAN PENYELESAIAN PROJEK**Alat dan bahan**

1. Gunting
2. Botol aqua gelas 2 buah
3. Kertas tisu
4. Kertas hvs
5. Air
6. Pewarna makanan merah dan hijau

Prosedur kerja

1. Persiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
2. Disiapkan satu persatu pewarna makanan kedalam gelas yang sudah terisi air
3. Dichelupkan secara bersamaan yaitu satu lembar dari kertas tisu dan satu lembar dari kertas hvs
4. Amatilah

C. Menyusun jadwal

Jadwal yang disepakati, pengumpulan proyek pada pukul:

D. Monitoring

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, tulislah apa yang menjadi kendala bagi kelompok dalam menyelesaikan tugas proyek!

- a)
- b)
- c)

E. Uji coba hasil proyek

Bagaimana hasil proyek yang telah anda buat ? buatlah analisis tentang proyek yang telah anda buat!

F. Evaluasi Hasil Projek

1. Apa saja contoh kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari?
2. Apakah terdapat perbedaan setelah di celupkan kertas hvs dan tisu secara bersamaan?
3. Buatlah kesimpulan dari percobaan tersebut?

**VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES
PENERAPAN PENDEKATAN BERBASIS PROJEK PADA MATERI
FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS SISWA DI MAN 5 ACEH BESAR**

Petunjuk:

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Jika soal/tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila soal/tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau kebalikannya.

Skor 0 : Apabila soal/tes tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Nomor soal	Validasi		
	Skor 2	Skor 1	Skor 0
1	x		
2	y		
3	x		
4	y		
5	x		
6	x		
7	x		
8	x		
9	x		
10	x		
11	x		
12	x		
13	x		
14	x		
15	x		
16	x		
17	x		

18	X		
19	X		
20	X		

Banda Aceh, 0 sep 2018
Validator,

faulst

Dra. Ida Mentiawati, M.Pd
NIP. 196805181994022001

**VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES
PENERAPAN PENDEKATAN BERBASIS PROJEK PADA MATERI
FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES
SAINS SISWA di MAN 5 ACEH BESAR**

Petunjuk:

Berilah tanda silang (x) pada salah satu alternatif yang sesuai dengan penilaian anda, jika:

Skor 2 : Jika soal/tes sudah komunikatif dan sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Apabila soal/tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau kebalikannya.

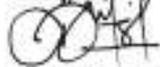
Skor 0 : Apabila soal/tes tidak komunikatif dan tidak sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti.

Nomor soal	Validasi		
	Skor 2	Skor 1	Skor 0
1	X		
2	X		
3	X		
4	X		
5	X		
6	X		
7	X		
8	X		
9	X		
10	X		
11	X		
12	X		
13	X		
14	X		
15	X		
16	X		
17	X		

18	X		
19	X		
20	X		

Banda Aceh, 2018

Validator,



JUFPRISAL, M.Pd

Kisi Kisi soal instrumen

Kompetensi inti	Kompetensi dasar	No soal	Butir Soal	Aspek kognitif				Kunci jawaban
				C1	C2	C3	C4	
Memahami, menerapkan , menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	3.3 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari 4.3 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	1 2	Dua buah sepatu yang mempunyai hak lancip dan hak yang lebih luas, dipakai oleh dua orang yang beratnya sama. Berdasarkan 2 hak sepatu tersebut yang memberikan bekas pada tanah paling dalam adalah.... a. Sepatu yang mempunyai hak yang lebih luas b. Sepatu yang mempunyai hak lancip c. Sepatu yang mempunyai hak lancip tidak memiliki tekanan d. Sepatu yang mempunyai hak lebih luas tidak memiliki tekanan e. Sepatu yang mempunyai hak lancip dan hak lebih luas memiliki tekanan yang sama Setelah tutup botol limun dibuka, maka keluarlah gas dari air limun tersebut , hal ini terjadi karena....		✓			B D

			<ul style="list-style-type: none"> a. Tekanan udara luar tidak sama dengan udara botol b. Gas yang larut dalam air limun didorong keluar oleh udara luar c. Suhu air limun menjadi sama dengan suhu udara diluar d. Tekanan udara luar sama dengan tekanan udara dalam botol e. Tekanan gas dalam botol limun turun menjadi rendah 						
		3	<p>Mesin pengangkat mobil hidrolik pada gambar disamping memiliki luas penampang masing-masing 10 cm² dan 100 cm². Pada pengisap kecil diberi gaya 500 N maka berat beban maksimal yang dapat diangkat pada pengisap besar adalah.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 5100 b. 5200 c. 4850 d. 4500 e. 5000 				√		D
		4	Dibawah ini alat-alat yang memanfaatkan				√		E

			<p>Fluida.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kapal selam 2. Dongkrak hidrolik 3. Pengangkat mobil 4. Pompa hidrolik <p>Dari nama-nama alat diatas, yang memanfaatkan hukum pascal adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1, 2, dan 3 b. 1 dan 3 c. 2 dan 4 d. 1, 3 dan 4 e. 2, 3 dan 4 					
		5	<p>Sebuah logam C yang merupakan campuran dari logam A dan logam B bermassa 200 gram jika ditimbang didalam air massa yang tampak 185 gram. Jika kerapatan logam A 20 gram/cm³, kerapatan logam B 10 gram/cm³ maka massa logam A adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 100 gram b. 200 gram c. 250 gram d. 150 gram e. 400 gram 				√	A

			<p>Hubungan antara gaya, tekanan dan luas bidang adalah..</p> <ol style="list-style-type: none"> Sebanding dengan luas penampang Tekanan berbanding lurus dengan luas permukaan Tekanan berbanding terbalik dengan luas permukaan, dan sebanding dengan gaya Tekanan sebanding dengan luas permukaan dan berbanding terbalik dengan gaya Tekanan berbanding terbalik dengan gaya 		✓		A
		7	<p>Pada pengangkat mobil letak mobil dan gaya yang diberikan adalah.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Mobil diletakkan pada bagian yang luas penampang besar Mobil diletakkan pada bagian yang luas penampangnya kecil Gaya diberikan pada bagian yang luas penampangnya besar Letak mobil dan letak gaya yang diberikan tidak berpengaruh dengan luas penampang 			✓	A

		9	<p>hukum-hukum yang berhubungan dengan fisika. Salah satunya hukum yang berbunyi “tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruangan tertutup akan diteruskan oleh zat cair ke segala arah sama kuat”. Dirumuskan dengan: $F_1 A_1 = F_2 A_2$ Berdasarkan peristiwa di atas, yang menemukan hukum tersebut adalah....</p> <p>a. Boyle b. Archimedes c. Pascal d. Stokes e. Dalton</p>				✓	C
		10	<p>Umar mengukur tekanan pada dasar kolam renang dengan menggunakan suatu ukur tekanan dalam air. Jika pada alat tersebut tertulis tekanannya sebesar 50.000 N/m^2 dan massa jenis air 1 g/cm^3 dan percepatan gravitasi 10 m/s^2. kedalaman kolam renang yang diukur Umar adalah</p> <p>a. 1 m b. 2 m c. 3 m d. 4 m</p>		✓			E

			5 m	Jika sebuah balok diletakkan diatas meja, maka tekanan yang diberikan balok pada meja tersebut dapat diperbesar dengan cara.....					
		11	<ul style="list-style-type: none"> a. Memperkecil berat balok b. Memperbesar luas alas balok c. Memperbesar berat balok d. Memperkecil massa balok e. Memperkecil luas alas balok 					C	
		12	<p>Sebuah balok ditimbang di udara beratnya 40 N. Namun ternyata ketika ditimbang di dalam air beratnya menjadi 15 N. Benda tersebut mendapat gaya angkat sebesar...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 30 N b. 25 N c. 40 N d. 35 N e. 45 N 		✓			B	
		13	<p>Sebuah benda yang terapung pada zat cair dengan massa jenis zat cair 1200kg/m³. Jikadiketahui bagian 1/5 bagian benda makamassa jenis benda tersebut adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 250 kg/m³ 			✓		B	

			<ul style="list-style-type: none"> b. 960 kg/m^3 c. 910 kg/m^3 d. 210 kg/m^3 e. 900 kg/m^3 					
		14	<p>Hukum Archimedes diterapkan untuk mengukur massa jenis zat cair dengan hidrometer. Hidrometer berbentuk tabung yang memiliki ruang udara dan pemberat, sehingga akan membuat</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Benda akan terapung tegak dan stabil seketika b. Benda akan melayang tegak dan stabil c. Benda akan mengapung tegak dan stabil d. Massa jenis zat cair sama besar e. Volume benda akan sama besar dengan massa jenis zat cair 		✓			A
		15	<p>Kapilaritas adalah definisi dari...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Gejala naik atau turunnya zat cair dalam pembuluh yang sempit b. Gejala naik atau turunnya zat 		✓			A

			<p>padat dalam pembuluh yang besar</p> <p>c. Gejala naiknya zat cair dalam pembuluh yang sempit</p> <p>d. Gejala turunnya zat padat dalam pembuluh yang besar</p> <p>e. Gejala yang bekerja pada gas</p>				
		16	<p>Balon gas dapat naik ke udara karena...</p> <p>a. Berat sistem balon gas lebih kecil daripada berat udara</p> <p>b. Massa jenis sistem balon gas lebih kecil daripada massa jenis udara</p> <p>Tekanan atmosfer</p> <p>c. Massa sistem balon gas lebih kecil daripada massa udara</p> <p>d. Volume sistem balon gas lebih kecil daripada volume udara</p> <p>e. Berat jenis udara lebih kecil daripada berat jenis balon gas</p>				B

		17	<p>Jika benda tidak mengandung ruang kosong didalamnya, maka berat benda tersebut sama dengan berat zat cair yang dipindahkan. Berat benda tergantung pada massa benda dan percepatan gravitasi, dikarenakan sama itulah maka massa benda</p> <p>a. Akan sama dengan massa zat cair yang dipindahkan</p> <p>b. Akan sama dengan zat cair yang dikeluarkan</p> <p>c. Akan sama dengan massa jenis zat cair yang dicelupkan</p> <p>d. Akan sama dengan volume zat cair yang dipindahkan</p> <p>e. Volume benda pasti lebih besar daripada volume zat cair yang dipindahkan</p>				√	A
		18	<p>Seekor ikan sedang berenang di akuarium. Ikan tersebut sedang berada 50 cm dari permukaan akuarium. Tekanan hidrostatis yang diterima oleh ikan tersebut adalah (massa jenis air = 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2)</p> <p>a. 1000 Pa</p> <p>b. 2000 Pa</p>				√	E

			<ul style="list-style-type: none"> c. 3000 Pa d. 4000 Pa e. 5000 Pa 				
			<p>Prinsip kerja suatu benda dari gejala kapilaritas, <i>kecuali</i>...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Peristiwa naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor b. Pantulan sinar matahari pada pakaian c. Naiknya air pada dinding rumah pada waktu hujan d. Naiknya air melalui pipa sambungan. e. Pengisapan air pada tumbuhan 		✓		B
		20	<p>Sebuah batu dengan volume 1 m^3 tercelup seluruhnya kedalam air dengan massa jenis 1000 kg/m^3. Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2, maka batu akan</p>		✓		E

			mengalami gaya ke atas sebesar...					
			a. 1 N b. 10 N c. 100 N d. 1000 N e. 10000 N					

POTO KEGIATAN PENERAPAN PENDEKATAN BERBASIS PROJEK



Saat Peserta Didik Mengerjakan Soal Pre-Test



Guru memulai pembelajaran di kelas Merancang langkah-langkah pembelajaran proyek dan menyusun rencana penjadwalan proyek



Siswa melakukan percobaan kapal selam



Siswa melakukan percobaan tekanan hidrostatis



Siswa melakukan percobaan hukum pascal



Peneliti melihat siswa melakukan percobaan kapilaritas



siswa saat menjawab soal post-test

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Statis
Kelas : X
Kurikulum : kurikulum 2013

Petunjuk:

1. Kami mohon, kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi rpp yang kami susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu di revisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

Skala penilaian

1 = tidak valid

3 = valid

2 = kurang valid

4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	FormatRPP				
	1. Sesuai format kurikulum 2013				
	2. Kesesuaian penjabaran antara KD kedalam indikator				
	3. Kesesuaianurutan indikator terhadap pencapaian KD			✓	
	4. Kejelasan rumusan indikator				
2.	5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang diperlukan				
	Isi RPP				
	1. Standar kompetensi dan kompetensi dasar pembelajaran dirumuskan dengan jelas			✓	
	2. Menggambarkan kesesuaian				

	metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan 3. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami				
3.	Bahasa 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa indonesia yang baku 2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif 3. Bahasa mudah dipahami			✓	
4.	Waktu 1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan pembelajaran 2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan pembelajaran		✓		
5.	Metode Penyajian 1. Dukungan pendekatan dalam pencapaian indikator 2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator 3. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep			✓	
6.	Manfaat Lembar RPP 1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran 2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar	✓			
7.	Instrumen Penilaian 1. Memenuhi penilaian sikap 2. Memenuhi penilaian pengetahuan 3. Memenuhi penilaian keterampilan		✓		

Penilaian secara umum (berilah tanda x)

Format Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

.....

.....

.....

Banda Aceh, 2018 Bagatur

Validator



JUFPRISAL, M.Pd

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Statis
Kelas : X
Kurikulum : kurikulum 2013

Petunjuk:

1. Kami mohon, kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi rpp yang kami susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu membeigikan tanda ceklist (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu di revisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

Skala penilaian

1 = tidak valid

3 = valid

2 = kurang valid

4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	FormatRPP				
	1. Sesuai format kurikulum 2013				
	2. Kesesuaian penjabaran antara KD kedalam indikator			√	
	3. Kesesuaianurutan indikator terhadap pencapaian KD				
	4. Kejelasan rumusan indikator				
2.	5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang diperlukan				
	Isi RPP				
	1. Standar kompetensi dan kompetensi dasar pembelajaran dirumuskan dengan jelas			√	
	2. Menggambarkan kesesuaian				

	metode pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan 3. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami				
3.	Bahasa 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa indonesia yang baku 2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif 3. Bahasa mudah dipahami			✓	
4.	Waktu 1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan pembelajaran 2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan pembelajaran		✓		
5.	Metode Penyajian 1. Dukungan pendekatan dalam pencapaian indikator 2. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap pencapaian indikator 3. Dukungan metode dan kegiatan pembelajaran terhadap proses penanaman konsep			✓	
6.	Manfaat Lembar RPP 1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran 2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar	✓			
7.	Instrumen Penilaian 1. Memenuhi penilaian sikap 2. Memenuhi penilaian pengetahuan 3. Memenuhi penilaian keterampilan		✓		

Penilaian secara umum (berilah tanda x)

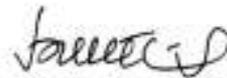
Format Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

.....
.....
.....

Banda Aceh, 8 Sep 2018
Validator,



Dra. Ida Mentiawati, M.Pd
NIP. 196805181994022001.

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Statis
Kelas : X
Kurikulum : kurikulum 2013

Petunjuk:

4. Kami mohon, kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang kami susun.
5. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
6. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu di revisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

Skala penilaian

1 = tidak valid

3 = valid

2 = kurang valid

4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format LKPD				
	1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan	✓			
2.	Isi LKPD				
	1. isi sesuai dengan kurikulum RPP	✓			
	2. kebenaran konsep dengan materi				
	3. sesuai urutan materi				
	4. sesuai dengan metode yang digunakan				
3.	Bahasa dan Penulisan				
	1. soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. menggunakan istilah-istilah yang mudah	✓			

	dipahami				
	3. menggunakan bahasa ditinjau dari bahasa indonesia yang baku				

Penilaian secara umum (berilah tanda x)

Format Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

.....

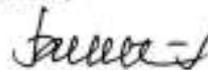
.....

.....

.....

Banda Aceh, 0 sep 2018

Validator,



Dra. Ida Meutiawati, M.Pd
NIP. 196805181994022001

**LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Statis
Kelas : X
Kurikulum : kurikulum 2013

Petunjuk:

4. Kami mohon, kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang kami susun.
5. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
6. Untuk revisi-revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu di revisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

Skala penilaian

1 = tidak valid

3 = valid

2 = kurang valid

4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format LKPD 1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemerarikan	✓			
2.	Isi LKPD 1. isi sesuai dengan kurikulum RPP 2. kebenaran konsep dengan materi 3. sesuai urutan materi 4. sesuai dengan metode yang digunakan	✓			
3.	Bahasa dan Penulisan 1. soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda 2. menggunakan istilah-istilah yang mudah	✓			

	dipahami				
	3. menggunakan bahasa ditinjau dari bahasa indonesia yang baku				

Penilaian secara umum (berilah tanda x)

Format Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini:

- a. Sangat baik
- b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

.....

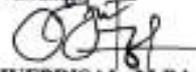
.....

.....

.....

Banda Aceh, 8 ~~09~~2018

Validator,

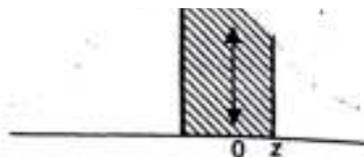


JUFPRISAL, M.Pd
NIP.

Harga Kritik Chi-Kuadrat

db	Interval Kepercayaan								
	99%	95%	90%	75%	50%	25%	10%	5%	1%
1	6,63	3,84	2,71	1,32	0,455	0,102	0,0158	0,0039	0,0001
2	9,21	5,99	4,61	2,77	1,39	0,575	0,211	0,103	0,0201
3	11,3	7,81	6,25	4,11	2,37	1,21	0,584	0,352	0,115
4	13,3	9,49	7,78	5,39	3,36	1,92	1,06	0,711	0,297
5	15,1	11,1	9,24	6,63	4,35	2,67	1,61	1,15	0,554
6	16,8	12,6	10,6	7,84	5,35	3,45	2,20	1,64	0,872
7	18,5	14,1	12,0	9,04	6,35	4,25	2,83	2,17	1,24
8	20,1	15,5	13,4	10,2	7,34	5,07	3,49	2,73	1,65
9	21,7	16,9	14,7	11,4	8,34	5,90	4,17	3,33	2,09
10	23,2	18,3	16,0	12,5	9,34	6,74	4,87	3,94	2,56
11	24,7	19,7	17,3	13,7	10,3	7,58	5,58	4,57	3,05
12	26,2	21,0	18,5	14,8	11,3	8,44	6,30	5,23	3,57
13	27,7	22,4	19,8	16,0	12,3	9,30	7,04	5,89	4,11
14	29,1	23,7	21,1	17,1	13,3	10,2	7,79	6,57	4,66
15	30,6	25,0	22,3	18,2	14,3	11,0	8,55	7,26	5,23
16	32,0	26,3	23,5	19,4	15,3	11,9	9,31	7,98	5,81
17	33,4	27,6	24,8	20,5	16,3	12,8	10,1	8,67	6,41
18	34,8	28,9	26,0	21,7	17,3	13,7	10,9	9,36	7,01
19	36,2	30,1	27,2	22,7	18,3	14,6	11,7	10,1	7,63
20	37,6	31,4	28,4	23,8	19,3	15,5	12,4	10,9	8,26
21	38,9	32,7	29,6	24,9	20,3	16,3	13,2	11,6	8,90
22	40,3	33,9	30,8	26,0	21,3	17,2	14,0	12,3	9,54
23	41,6	35,2	32,0	27,1	22,3	18,1	14,8	13,1	10,2
24	43,0	35,4	33,2	28,2	23,3	19,0	15,7	13,8	10,9
25	44,3	37,7	34,4	29,3	24,3	19,9	16,5	14,6	11,5
26	45,6	38,9	35,6	30,4	25,3	20,8	17,3	15,4	12,2
27	47,0	40,1	36,7	31,5	26,3	21,7	18,1	16,2	12,9
28	48,3	41,3	37,9	32,6	27,9	22,7	18,9	16,9	13,6
29	49,6	42,6	39,1	33,7	28,3	23,6	19,8	17,7	14,3
30	50,9	43,8	40,3	34,8	29,3	24,5	20,6	18,5	15,0
40	53,7	55,8	51,8	45,6	39,9	33,7	29,1	26,5	22,2
50	68,4	67,5	63,2	56,3	49,3	42,9	37,7	34,2	29,7
60	100,4	90,5	85,5	77,6	69,3	61,7	55,3	51,7	45,4
80	112,3	101,9	96,6	88,1	79,3	71,1	64,3	60,4	53,5
90	124,1	113,1	107,6	98,6	89,3	80,6	73,3	69,1	61,8
100	135,8	124,3	118,5	109,4	99,3	90,1	82,4	77,9	70,1
db	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	100%
Tarif Signifikansi									

Nilai Persentil untuk Distribusi t
 NU = db
 (Bilangan dalam Badan Daftar Menyatakan t)



NU	$t_{0,995}$	$t_{0,99}$	$t_{0,975}$	$t_{0,95}$	$t_{0,925}$	$t_{0,90}$	$t_{0,875}$	$t_{0,85}$	$t_{0,825}$	$t_{0,80}$
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158
2	9,92	6,96	4,30	2,92	1,89	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142
3	5,84	4,54	3,18	2,35	1,64	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44	0,906	0,718	0,583	0,265	0,131
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40	0,889	0,700	0,546	0,262	0,130
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37	0,879	0,700	0,542	0,280	0,129
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36	0,876	0,697	0,540	0,200	0,129
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33	0,862	0,698	0,534	0,257	0,127
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33	0,861	0,638	0,533	0,257	0,127
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127
24	2,80	2,49	2,08	1,71	1,32	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,648	0,531	0,256	0,127
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30	0,851	0,681	0,529	0,255	0,126
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30	0,848	0,679	0,527	0,254	0,126
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29	0,845	0,677	0,526	0,254	0,126
∞	2,58	2,33	1,96	1,645	1,28	0,842	0,674	0,524	0,253	0,126

Sumber: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates F. Table 111, Oliver & Boyd Ltd. Edinburgh.

$t_{0,995}$ untuk tes 2 ekor dengan $\alpha_{0,01}$
 $t_{0,975}$ untuk tes dua ekor dengan $\alpha_{0,05}$

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Darmawati
Tempat, Tanggal Lahir : Simpur Jaya, 3 Maret 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh
Status : Belum Kawin
Alamat Sekarang : Jl Lingkar Kampus UIN Ar-Raniry, Lr Pelangi, No 7,
Darussalam.
Pekerjaan/Nim : Mahasiswi /140204131

B. Identitas Orang Tua

Ayah : Tuman
Ibu : Mardinah
Pekerjaan Ayah : Tani
Pekerjaan Ibu : IRT
Alamat Orang Tua : Bukit Baru, Kec. Ketambe, Kab. Aceh Tenggara

C. Riwayat Pendidikan

SD	: SD Negeri Lawe Aunan	Tamat 2008
SMP	: SMP Negeri 1 Ketambe	Tamat 2011
SMA	: SMA T Bustanul Arifin	Tamat 2014

Banda Aceh, 24 September 2018
Penulis,

Darmawati