

**PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA
DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS
DI SMA NEGERI 1 KLUET TENGAH**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

SITI KASDUM

NIM. 140204161

Prodi Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR - RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2019**

**PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK
PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMA
NEGERI 1 KLUET TENGAH**

SKRIPSI

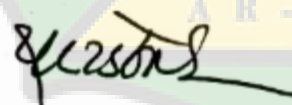
Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam BanJa Acch
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Dalam Ilmu Pendidikan
Fisika

Oleh:

**SITI KASDUM
NIM: 140204161**

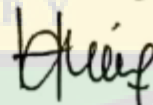
Mahasiswa Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika
Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



(Misbahul Jannah, M. Pd., Ph.D)
NIP: 1982 0304 200502 2004

Pembimbing II,



(Hafizul Furqan, M. Pd.)

**PENGARUH MODEL PROJECT BASED LEARNING TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK
PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMA
NEGERI 1 KLUET TENGAH**

SKRIPSI

Telah Di Uji 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

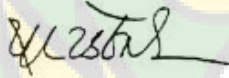
Pada Hari/Tanggal:

Senin, 21 Januari 2019

14 Jumadil Awal 1440 H

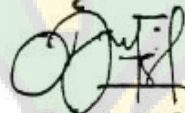
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



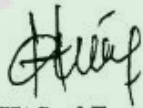
Misbahul Jannah, M.Pd., Ph. D
NIP: 19820304 200502 2004

sekretaris,



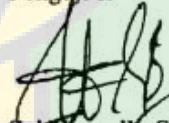
Julprisal, M.Pd.
NIP: 19830704 20141110 01

Penguji I



Hafizul Furqan, M.Pd.

Penguji II



Sri Nengsih, S.Si., M. Sc.
NIP: 19850810 20140320 02

جامعة الرانيري

AR-RANIRY

Mengetahui,

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



Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag
NIP: 19590309 19890310 01



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Kasdum

NIM : 140204161

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul skripsi : Pengaruh Model *Project Based Learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan ini, saya:

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

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.



di Aceh, 3 Januari 2019

menyatakan,

Siti Kasdum
(Siti Kasdum)

ABSTRAK

Nama : Siti Kasdum
NIM : 140204161
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul : Pengaruh Model *Project Based Learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah
Tanggal Sidang : 21 Januari 2019
Tebal Skripsi : 164 h
Pembimbing I : Misbahul Jannah, M.Pd., Ph.D.
Pembimbing II : Hafizul Furqan, M.Pd.
Kata Kunci : *Project Based Learning*, Pengaruh, Keterampilan Proses Sains

Kurangnya minat peserta didik untuk belajar materi fluida statis menjadi pemicu penyebab peserta didik tidak mampu mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu faktor penyebabnya adalah penggunaan model pembelajaran, pendidik tidak menggunakan model yang tepat untuk kegiatan pembelajaran. Sehingga keterampilan proses sains (KPS) peserta didik masih rendah, maka dari itu perlu kegiatan pembelajaran yang bisa melatih KPS peserta didik. Salah satu solusi adalah dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning*, sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditentukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan *project based learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah. Penelitian ini menggunakan metode *quasy eksperimental* dengan design penelitian *non equivalent pretest-posttest control group design* yang melibatkan kelas eksperimen XI IPA₁ dan kelas kontrol XI IPA₂. Instrumen pada penelitian digunakan adalah soal tes dan di analisis melalui statistika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $12,64 > 2,00$, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *project based learning* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan berkah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini setelah melalui perjuangan panjang, guna memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar sarjana pada program studi Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry. Selanjutnya shalawat bertahtakan salam penulis panjatkan keharibaan Nabi besar Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan. Adapun skripsi ini berjudul **“Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 1 Kluet Tengah”**

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

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Bapak Dr. Muslim Razali, S.H., M.Ag.
2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Ibu Misbahul Jannah M.Pd., Ph.D. serta selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Hafizul Furqan, M.Pd. selaku pembimbing II yang juga banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Jufprisal, M. Pd. selaku sekretaris pada saat sidang dan Ibu Sri Nengsih, S.Si., M.Sc. selaku penguji II pada sidang penulis.
5. Bapak Arusman, M.Pd. selaku Penasehat Akademik (PA) serta menjadi validator untuk penulis.
6. Kepada ayahanda tercinta Amir Sidik dan ibunda tercinta Nur Caya, serta segenap keluarga tercinta Arina, Jidahwati, M.Nuren dan ananda Darmili

yang telah memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada tara kepada penulis.

7. Kepada teman-teman seperjuangan leting 2014, khususnya kepada Iswan Dewi, Ulfa Fitriya, Sofia Wardani, dan Aja Saleha dengan motivasi dari kalian semua, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada terspesial Bapak Rahmad Mulyadi, SE dan Bapak Gusnadi Dermawan yang selalu tepat waktu dalam membantu segala hal.
9. Kepada teman baik Miftahul Jannah, Suryatin, Nur Ikhwani, Darmawati, Indah Komala Sari Bancin, Armilawati yang senantiasa memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Kepada bapak Misbar guru mata pelajaran Fisika dan seluruh pihak SMA Negeri 1 Kluet Tengah.
11. Kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyempurnaan skripsi ini.

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

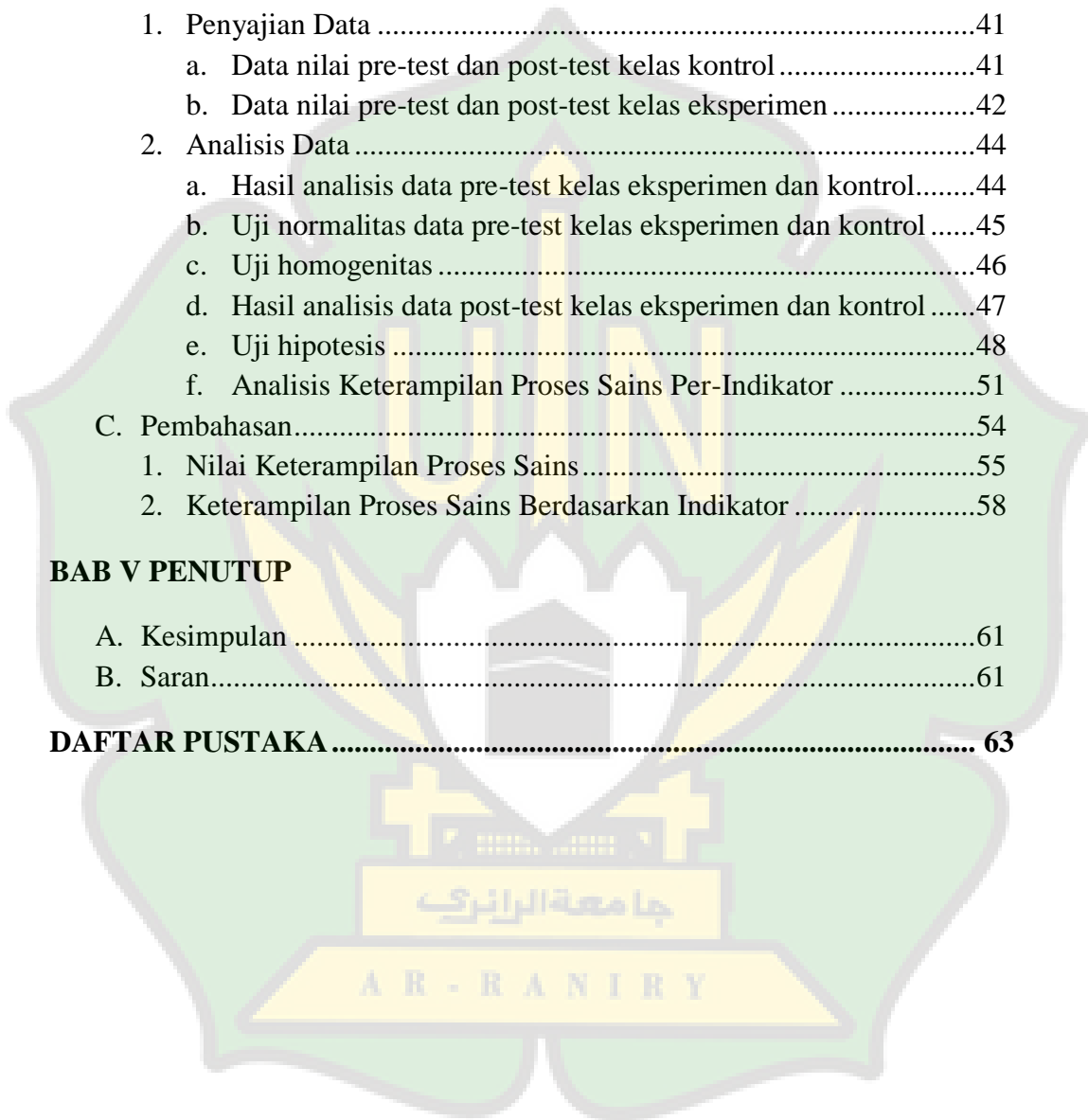
Banda Aceh, 26 Desember 2018

Siti Kasdum

DAFTAR ISI

PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Hipotesis Penelitian.....	6
F. Defenisi Operasional.....	7
BAB II KAJIAN TEORITIS	
A. Model <i>Project Based Learning</i>	10
1. Pengertian <i>Project Based learning</i>	10
2. Langkah-langkah Model <i>Project Based Learning</i>	12
3. Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Project Based Learning</i>	16
B. Keterampilan Proses Sains	18
C. Konsep Fluida Statis.....	24
1. Pengertian Fluida Statis.....	24
2. Sifat-sifat Fluida Statis	25
a. Massa Jenis.....	25
b. Tegangan Permukaan	26
c. Kapilaritas	27
d. Viskositas	28
3. Tekanan Hidrostatik	29
4. Hukum Pascal.....	30
5. Gaya Angkat Archimedes	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	36
B. Populasi dan Sampel	37
C. Instrumen Pengumpulan Data	37
D. Teknik Pengumpulan Data	37

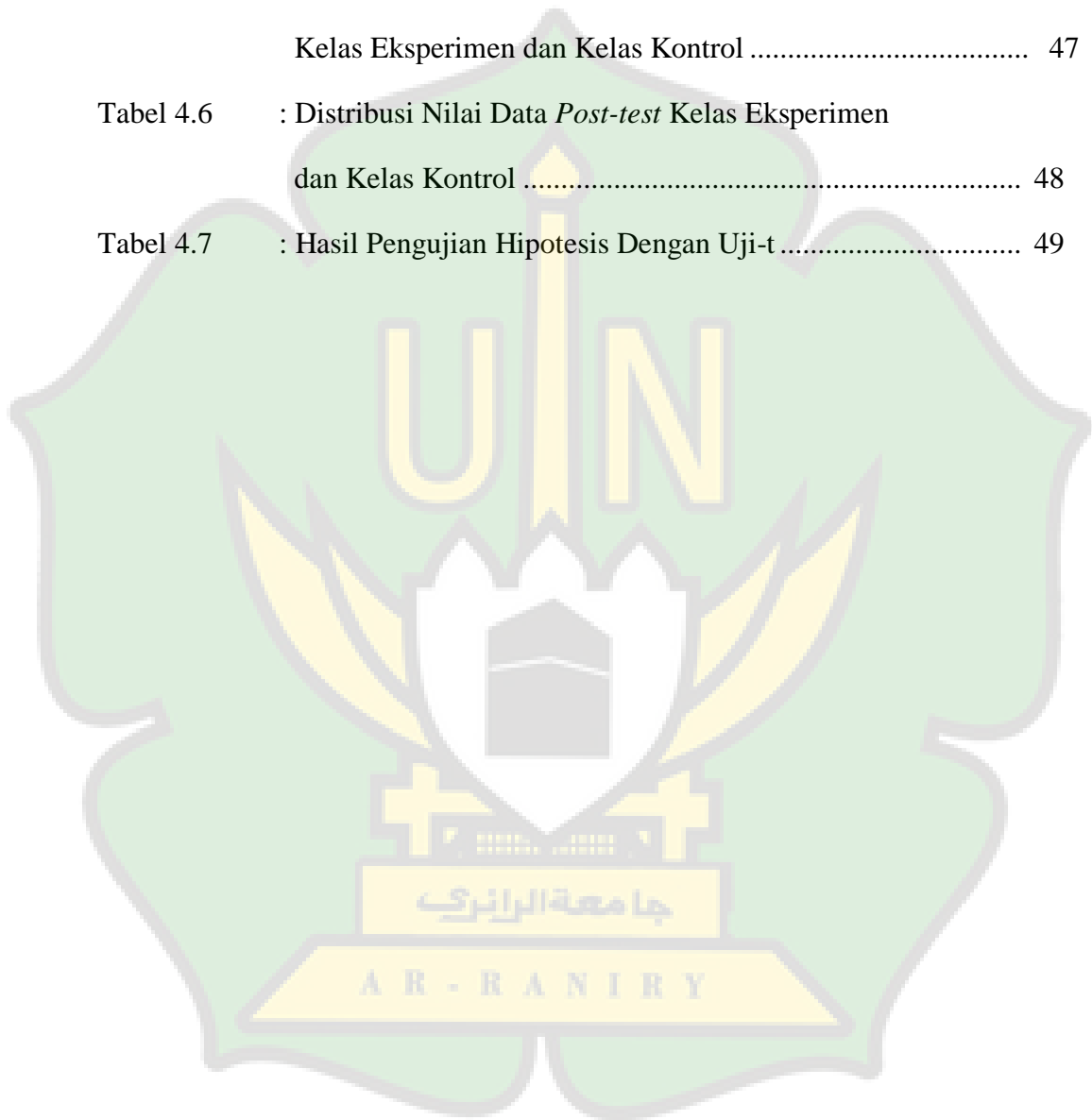
E. Teknik Analisis Data.....	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Tempat Penelitian	41
B. Hasil Penelitian	41
1. Penyajian Data	41
a. Data nilai pre-test dan post-test kelas kontrol	41
b. Data nilai pre-test dan post-test kelas eksperimen	42
2. Analisis Data	44
a. Hasil analisis data pre-test kelas eksperimen dan kontrol.....	44
b. Uji normalitas data pre-test kelas eksperimen dan kontrol	45
c. Uji homogenitas	46
d. Hasil analisis data post-test kelas eksperimen dan kontrol	47
e. Uji hipotesis	48
f. Analisis Keterampilan Proses Sains Per-Indikator	51
C. Pembahasan.....	54
1. Nilai Keterampilan Proses Sains.....	55
2. Keterampilan Proses Sains Berdasarkan Indikator	58
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	61
B. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	63



DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 2.1	: Langkah-Langkah Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Menurut Hiscocks.....	12
Tabel 2.2	: Langkah-Langkah Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Menurut Anita Sriana	14
Tabel 2.3	: Langkah-Langkah Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Menurut Trianto.....	15
Tabel 2.4	: Kelebihan Dan Kekurangan Model <i>Project Based Learning</i> Menurut Surya Dharma	16
Tabel 2.5	: Kelebihan Dan Kekurangan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Menurut Waras Kamdi.....	17
Tabel 2.6	: Indikator Keterampilan Proses Dasar Menurut Dimiyati.....	22
Tabel 2.7	: Indikator Keterampilan Proses Terintegrasi Menurut Monica.....	23
Tabel 2.8	: Massa Jenis Beberapa Fluida	26
Tabel 3.1	: Rancangan Penelitian <i>Pre-test</i> Dan <i>Post-test</i>	36
Tabel 4.1	: Data Nilai <i>Pre-test</i> Dan <i>Post-test</i> Peserta Didik Kelas XI Mia ₂ (Kelas Kontrol)	43
Tabel 4.2	: Data Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	44
Tabel 4.3	: Distribusi Nilai Data <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	45
Tabel 4.4	: Daftar Distribusi Hasil Uji Normalitas <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	46
Tabel 4.5	: Daftar Distribusi Hasil Uji Homogenitas <i>Pre-test</i>	

	Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	47
Tabel 4.6	: Distribusi Nilai Data <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	48
Tabel 4.7	: Hasil Pengujian Hipotesis Dengan Uji-t	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 2.1	: Tegangan Permukaan Pada Zat Cair	26
Gambar 2.2	: Pipa Kapiler.....	27
Gambar 2.3	: Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Benda Yang Bergerak dalam Fluida.....	29
Gambar 2.4	: Tekanan Hidrostatik	30
Gambar 2.5	: Prinsip Kerja Dongkrak Hidrolik	31
Gambar 2.6	: Sebuah Benda Terapung Pada Permukaan Zat Cair	33
Gambar 2.7	: Sebuah Benda Melayang Pada Suatu Zat Cair.....	34
Gambar 2.8	: Sebuah Benda Tenggelam Pada Suatu Zat Cair.....	35
Gambar 4.1	: Kurva Uji Hipotesis Pihak Kiri Dan Pihak Kanan.....	50
Gambar 4.2	: Grafik Perbandingan Hasil <i>Post-test</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	58
Gambar 4.3	: Grafik Klasifikasi Indikator KPS Pada Kelas Kontrol	60
Gambar 4.4	: Grafik Klasifikasi Indikator KPS Pada Kelas Eksperimen	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran Fisika mengembangkan rasa ingin tahu melalui penemuan berdasarkan pengalaman langsung melalui kerja ilmiah untuk memanfaatkan fakta, membangun konsep, prinsip, teori sebagai dasar untuk berfikir analitis, kritis dan kreatif.¹ Pembelajaran Fisika dapat menumbuhkan kemampuan berpikir siswa untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu pembelajaran tentang gejala dan fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari yang dapat ditinjau melalui berbagai kegiatan seperti pengalaman, observasi serta eksperimen dengan dilandasi sikap ilmiah untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

Pada tingkat sekolah menengah, pembelajaran fisika sangat penting untuk dipelajari karena pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang lebih menekankan pada keterampilan proses sehingga peserta didik dapat menemukan fakta-fakta, membangun konsep-konsep, teori dan sikap ilmiah.² Oleh karena itu pembelajaran fisika seharusnya dilaksanakan secara ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja, bersikap ilmiah dan mampu menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari.

¹Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2009, h. 172).

² Novita Yuliani, *Pembelajaran Fisika*, Jurnal, (Jember: Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember, Desember 2012), h. 1

Berdasarkan hasil observasi yang peneliti lakukan menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi peserta didik tidak mencapai KKM pada mata pelajaran fisika (terutama materi fluida statis) disebabkan kurangnya minat peserta didik untuk belajar materi tersebut. Adapun salah satu faktor penyebabnya adalah pendidik di sekolah tersebut masih menggunakan metode ceramah. Sehingga peserta didik cenderung pasif dan hanya menerima apa yang pendidik jelaskan saja tanpa memahami konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan pendidik di sekolah tersebut menyatakan bahwa keterampilan proses sains peserta didik masih sangat rendah. Peserta didik masih belum maksimal dalam proses pembelajaran yang berlangsung, seperti kurangnya praktikum dan percobaan, maka dari itu perlu pembelajaran yang bisa melatih KPS peserta didik, dan memperbaiki dalam ranah kognitif, salah satu solusi dengan menggunakan model *Project Based Learning* terhadap keterampilan proses sains dan sesuai dengan langkah-langkahnya.

Project Based Learning (PjBL) adalah sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks³. Dalam pembelajaran berbasis proyek, siswa menjadi terdorong lebih aktif, guru memberi kemudahan dan mengevaluasi baik kebermaknaannya maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari⁴. Jadi, pada pembelajaran *project based learning* peserta didik berperan aktif untuk

³Istarani, *58 Model Pembelajaran Inovatif*, (Medan: Media Persada, 2014), h. 158.

⁴Novita Wahyuningtyas (dalam tiara), *Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Kelas X*, (Malang: UNM Press, 2015), h. 2

menyelesaikan tugas proyek dan bertanggung jawab untuk menyelesaikan masalah berbagai kegiatan dalam proses pengerjaan proyek agar mampu meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Keterampilan proses sains adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah.⁵ Keterampilan proses juga merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori.⁶ Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains adalah kemampuan untuk melaksanakan suatu tindakan dalam proses belajar sains sehingga peserta didik menghasilkan konsep, teori dan fakta.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Siwa, dkk menyatakan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar keterampilan proses sains antara kelompok siswa yang memiliki gaya kognitif *field independent* dan kelompok siswa yang memiliki gaya kognitif *field dependent* dengan menggunakan model *Project Based Learning*.⁷ Nuril Maghfiroh, dkk juga berpendapat bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh pembelajaran *Project Based Learning* terhadap

⁵ Semiawan, *Pendekatan Keterampilan Proses*, (Jakarta: Grasindo, 2009), h. 142

⁶ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h. 144

⁷ Ib. Siwa, dkk. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Pembelajaran Kimia Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa. (Singaraja: *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Ipa* Vol 3 Tahun 2013). h. 1-2

keterampilan proses sains siswa.⁸Dilanjutkan oleh Maya Puspitasari yang menyatakan hal yang sama yaitu ada pengaruh pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains setelah dilakukan posttes berulang.⁹Dilihat dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Siwa, Nuril Maghfiroh dan Maya Puspitasari bahwa model *project based learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

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

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul: “ **Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah.**

⁸Nuril Maghfiroh, dkk, Pengaruh Project Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri Sidoarjo. (Malang: *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*. Vol: 1 No: 8 Bulan Agustus Tahun 2016).h: 1588

⁹ Maya Puspitasari, dkk, Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Proses Sains Siswa Kelas VII, (Palembang: *Jurnal Bioilmi* Vol 4 No 1, 2018), h. 27

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka yang menjadi rumusan masalah adalah:
Apakah terdapat pengaruh *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Keterampilan Proses sains (KPS) peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:
Untuk mengetahui pengaruh *Project Based Learning* (PjBL) terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah.

D. Manfaat Penelitian

a. Manfaat penelitian secara teoritis

Secara teoritis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dalam pengembangan model dan media pembelajaran dan penerapannya secara lebih lanjut, khususnya pada Konsep Fluida Statis untuk mengetahui bagaimana strategi PjBL yang diterapkan dalam pembelajaran fisika, dengan menggunakan model pembelajaran PjBL membantu peserta didik. Di samping itu juga dapat memberikan pengaruh terhadap KPS terkait dengan rasa ingin tahu terhadap permasalahan sehingga muncullah ide-ide/pendapat dalam menyelesaikan masalah tersebut.

b. Manfaat penelitian secara praktis

Secara praktis, manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi peserta didik, yaitu untuk melihat pengaruh keterampilan proses sains (KPS) peserta didik dengan model *project based learning* (PjBL).
2. Manfaat bagi guru, yaitu sebagai referensi baru dalam penerapan model *project based learning* (PjBL).
3. Manfaat bagi sekolah, sebagai informasi dan masukan serta kajian dalam pengembangan pembelajaran IPA khususnya Fisika.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

- Ha; Terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik, pada materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah pada kelas eksperimen dibanding kelas kontrol.
- Ho; Tidak terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik, pada materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.

F. Defenisi Operasional

Untuk mempermudah pemahaman dan isi karya tulis ini, maka didefenisikan istilah-istilah yang menjadi pokok pembahasan utama dalam karya tulis ini:

1. Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Menurut Daryanto *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil belajar.¹⁰ Pada model *project based learning* peserta didik bekerja nyata, seolah-olah ada didunia nyata yang menghasilkan produk secara realistik. Pada penelitian ini peserta didik dapat membuat suatu proyek atau membuat suatu alat berdasarkan materi fluida statis yaitu mempraktikan tekanan hidrolik pada botol bekas, membuat dongkrak hidrolik sederhana dan membuat kapal selam sederhana. Adapun Langkah-langkah pembelajaran PjBL dalam penelitian ini adalah mengikuti langkah-langkah Hiscocks (1) menentukan pertanyaan dasar (*Essential question*); (2) membuat desain proyek (*Designing Project Plan*); (3) menyusun penjadwalan (*Creating Schedule*); (4) memonitor kemajuan proyek (*Monitor the progress*); (5) penilaian hasil (*Assess the outcome*); (6) evaluasi pengalaman (*Evaluate the experiment*). Hal ini, karena dalam pelaksanaannya memiliki sintak yang menjadi ciri khas dari model *project based learning* tersebut.

¹⁰Daryanto, *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*, (Yogyakarta: Gava Media, 2014), h. 23.

2. Keterampilan Proses Sains

Menurut Dahar Keterampilan proses sains (KPS) adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan.¹¹ Keterampilan Proses Sains dalam penelitian ini adalah kemampuan untuk melaksanakan suatu tindakan dalam belajar sains, sehingga peserta didik dapat menghasilkan konsep, teori, prinsip, hukum, fakta, bukti. Pada penelitian ini juga merupakan suatu tindakan belajar mengajar agar peserta didiknya dapat berperan aktif. Adapun indikator KPS dalam penelitian ini adalah keterampilan mengamati, mengelompokkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan berkomunikasi.

3. Fluida Statis

Menurut Mikrajudin Fluida adalah zat dengan sifat yang dapat mengalir yang memiliki kesamaan yaitu bentuk yang tetap dan mengikuti bentuk wadahnya.¹² fluida statis adalah fluida yang tidak mengalami perpindahan bagian-bagiannya. Jadi pada penelitian ini peneliti bersama dengan peserta didik dapat mampu membuat suatu alat yang berkenaan dengan materi fluida statis. Adapun materi yang berkenaan dengan fluida statis yang akan dibahas oleh peneliti adalah hukum hidrostatis, hukum pascal dan hukum archimedes yang kompetensi

¹¹Dahar, R.W. *Teori-Teori Belajar*. (Jakarta: Erlangga,1996), h. 21.

¹²Mikrajudin Abdullah. *Fisika Dasar 1*. (Bandung; ITB, 2016), h. 713.

dasarnya (KD) yaitu 4.7. Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.



BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. *Project Based Learning (PjBL)*

1. *Pengertian Project Based Learning (PjBL)*

Buck Institute for education mendefinisikan pembelajaran berbasis proyek sebagai suatu metode pembelajaran sistematis yang melibatkan pembelajaran dalam belajar pengetahuan dan keterampilan melalui penyusunan inquiri yang kompleks, pertanyaan autentik serta desain kerja atau produk.¹³ Kerja proyek merupakan bentuk *open-ended contextual activity based learning* dan merupakan bagian dari proses pembelajaran yang memberikan penekanan kuat pada pemecahan masalah melalui usaha kolaboratif. Selain dilakukan secara kolaboratif, proyek juga dilakukan secara inovatif, unik dan berfokus pada pemecahan masalah yang berhubungan dengan kehidupan pembelajaran atau kebutuhan masyarakat.¹⁴ Dari dua pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa *project based learning* merupakan proses pembelajaran sistematis yang mengkolaborasi antara desain kerja/produk dengan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Project Based Learning adalah pemanfaatan proyek dalam proses belajar mengajar, dengan tujuan memperdalam pembelajaran, di mana siswa

¹³Buck Institute For Education, *Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Perkuliahan Workshop Pendidikan Kimia Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Prestasi Belajar Mahasiswa, Workshop*, (Yogyakarta, Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY, 2012), diakses 07 Agustus 2018

¹⁴P. Ngalim, *Prinsip-prinsip Penelitian dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Surabaya: Remaja Rosdakarya, 2009), h. 26.

menggunakan pertanyaan investigatif dan teknologi yang relevan dengan hidup mereka. Proyek ini berfungsi sebagai bahan menguji dan menilai kompetensi siswa pada pelajaran tertentu, bukan menggunakan ujian konvensional.¹⁵ Pada model pembelajaran *Project Based Learning*, siswa mengembangkan sendiri investigasi mereka bersama rekan kelompok maupun secara individual, sehingga siswa secara otomatis akan mengembangkan pula kemampuan riset mereka.¹⁶ Oleh karena itu siswa secara aktif terlibat dalam proses pendefinisian masalah, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan aktivitas investigatif lainnya. Mereka didorong untuk memunculkan ide-ide serta solusi realistis.

Dalam pembelajaran berbasis proyek, 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 siswa.¹⁷ Pembelajaran berbasis proyek juga merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran didalam kelas dengan melibatkan kerja proyek.¹⁸ Oleh karena itu, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran model *Project Based Learning* (PjBL) merupakan suatu

¹⁵ Wena Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2010), h. 46.

¹⁶ Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran Inovatif*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 39-40.

¹⁷ Sugihartono, dkk. *Psikologi Pendidikan*, (Yogyakarta: UNY Press, 2007) h. 82.

¹⁸ Rusman, *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2010), h. 231.

model pembelajaran yang mengaitkan teknologi dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa.

2. Langkah-langkah Model *Project Based Learning* (PjBL)

Langkah-langkah pembelajaran model project based learning (PjBL) menurut Hiscocks (dalam Sulvian).¹⁹

Tabel 2.1 Langkah-langkah model pembelajaran *project based learning* menurut Hiscocks

No	Kegiatan Pembelajaran	Langkah-langkah Operasional
1	Penentuan Pertanyaan Mendasar (<i>Start With the Essential Question</i>).	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan pertanyaan esensial kepada siswa melalui sebuah investigasi mendalam yang sesuai dengan realitas dunia nyata • Guru berusaha agar topik yang diangkat relevan untuk para siswa.
2	Mendesain Perencanaan Proyek (<i>Design a Plan for the Project</i>).	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan tentang peraturan pada model pembelajaran <i>project based learning</i> • Guru meminta siswa memilih aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial • Guru menginformasikan kepada siswa alat dan bahan yang akan digunakan untuk membantu menyelesaikan proyek.
3	Menyusun Jadwal (<i>Create a Schedule</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek • Guru meminta siswa membuat timeline untuk menyelesaikan proyek • Guru dan siswa membuat kesepakatan deadline penyelesaian proyek

¹⁹Sulvian, *Model Pembelajaran Berbasis Interaksi dan Motivasi*, (Jakarta: PT. Grafindo Persada, 2009), h. 97-99.

		<ul style="list-style-type: none"> • Guru membawa siswa agar merencanakan cara yang baru • Guru membimbing siswa ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek • Guru meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.
4	Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek (<i>Monitor the Students and the Progress of the Project</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memonitoring aktivitas siswa dengan menggunakan rubrik penilaian proses.
5	Menguji Hasil (<i>Assess the Outcome</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengukur ketercapaian standar belajar yang diperoleh siswa • Guru memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai oleh siswa.
6	Mengevaluasi Pengalaman (<i>Evaluate the Experience</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan • Guru meminta siswa untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek • Guru dan siswa mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (<i>new inquiry</i>) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

Langkah-langkah model pembelajaran *project based learning* menurut Anita Sriana (dalam Widiyaatmoko) adalah sebagai berikut:²⁰

²⁰ Widiyaatmoko, Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Alat Peraga dengan Memanfaatkan Barang Bekas Pakai, (*Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* Volume 1 No 1, 2012), h. 51-56.

Tabel 2.2 Langkah-langkah model pembelajaran *project based learning* menurut Anita Sriana

No	Kegiatan Pembelajaran	Langkah-langkah Operasional
1	Pemberian pendahuluan proyek	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan pertanyaan mendasar tentang proyek yang akan dikerjakan kepada siswa melalui sebuah penyelidikan dalam kehidupan sehari-hari • Siswa mulai melakukan penyelidikan untuk menentukan proyek apa yang akan dikerjakan bersama kelompoknya.
2	Mendesain Proyek	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan tentang peraturan pada model pembelajaran <i>project based learning</i> • Guru menginformasikan kepada siswa apa saja proyek yang harus diselesaikan • Guru menginformasikan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membantu menyelesaikan proyek.
3	Penentuan Jadwal	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek • Guru dan siswa membuat kesepakatan waktu penyelesaian proyek.
4	Memonitoring kemajuan proyek siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memonitoring aktivitas siswa dan proyek yang dikerjakannya.
5	Mengevaluasi Proyek	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan • Guru melakukan apresiasi.

Langkah-langkah pembelajaran model *Project Based Learning* Trianto adalah sebagai berikut:²¹

²¹ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2010), h. 146.

Tabel 2.3 Langkah-langkah model pembelajaran *project based learning* menurut Trianto

No	Kegiatan Pembelajaran	Langkah-langkah Operasional
1	Merencanakan proyek	<ul style="list-style-type: none"> • Merumuskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai • Menentukan topik yang akan dibahas • Mengelompokkan siswa dalam kelompok-kelompok kecil berjumlah 4-5 orang dengantingkat kemampuan beragam • Merancang kebutuhan sumber belajar • Menetapkan rancangan penilaian
2	Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dalam masing-masing kelompok melaksanakan proyek dengan melakukan investigasi atau berpikir dengan kemampuannya berdasarkan pada pengalaman yang dimiliki • Diadakan diskusi kelompok. Sementara • Guru membimbing siswa yang mengalami kesulitan dengan bertindak sebagai fasilitator.
3	Penilaian	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan evaluasi terhadap hasil kerja masing-masing kelompok. • Guru membuat kesimpulan apa saja hal yang harus diperbaiki.

Dengan demikian pada penelitian ini digunakan langkah model pembelajaran yang dikemukakan oleh Hiscocks yaitu: (1) menentukan pertanyaan dasar (*Essential question*); (2) membuat desain proyek (*Designing Project Plan*); (3) menyusun penjadwalan (*Creating Schedule*); (4) memonitor kemajuan proyek (*Monitor the progress*); (5) penilaian hasil (*Assess the outcome*); (6) evaluasi pengalaman (*Evaluate the experiment*). Hal ini, karena dalam pelaksanaannya

memiliki sintak yang menjadi ciri khas dari model *project based learning* tersebut.

3. Kelebihan dan Kekurangan Model PjBL

Pembelajaran berdasarkan proyek (*Project Based Learning*) memiliki beberapa keunggulan dan beberapa kekurangan diantaranya:

Tabel 2.4 Kelebihan dan kekurangan model *project based learning* menurut Surya Dharma.²²

Kelebihan	Kekurangan
1. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik	1. PjBL memerlukan banyak waktu yang harus disediakan untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks.
2. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan membuat peserta didik lebih aktif.	2. Banyak orang tua peserta didik yang merasa dirugikan, karena menambah biaya untuk memasuki sistem baru.
3. Keterampilan peserta didik untuk mencari informasi dan mendapatkan informasi akan meningkat.	3. Banyaknya peralatan yang harus disediakan
4. Berkembang dan terampilnya peserta didik dalam mempraktikkan komunikasi	4. Memungkinkan peserta didik menjadi jenuh berhadapan langsung dengan masalah.
5. Pembelajaran berbasis proyek memberikan peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek dan mengalokasikan waktu.	5. Memungkinkan peserta didik kesulitan dalam memproses sejumlah data dan informasi dalam waktu singkat, sehingga pembelajaran berbasis proyek ini berlangsung lama.
	6. Tiap mata pelajaran mempunyai kesulitan tersendiri, yang tidak dapat selalu dipenuhi di dalam proyek.
	7. Sukar untuk memilih proyek yang tepat.

²²Surya Dharma, *Model Pembelajaran*, (Jakarta:Depdiknas.2008), h. 24

Tabel 2.5 Kelebihan dan kekurangan model pembelajaran *Project based Learning* (PjBL) menurut Waras Kamdi.²³

Kelebihan	Kekurangan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan motivasi belajar siswa 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 siswa dalam mengelola sumber. 7. Memberikan pengalaman kepada siswa 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 siswa secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata. 9. Melibatkan para siswa untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata. 10. Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga siswa maupun pendidik menikmati proses pembelajaran. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah. 2. Membutuhkan biaya yang cukup banyak. 3. Kebanyakan guru 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 siswa yang kurang aktif dalam kerja kelompok. 7. Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan siswa tidak bisa memahami topik secara keseluruhan.

²³Waras Kamdi, *Project based Learning: Belajar dan Pembelajaran Dalam Konteks Kerja*, (Jakarta: *Jurnal Gentengkali*, Volume 3, 2008), h. 1

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, meminimalisir 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 pembelajaran yang menyenangkan sehingga instruktur dan siswa merasa nyaman dalam proses pembelajaran.

B. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses diperlukan dalam pembelajaran karena merupakan suatu wahana penemuan dan pengembangan fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan bagi diri peserta didik, sehingga posisi pendidik dalam proses pembelajaran bukan hanya sebagai informator.²⁴ KPS adalah kemampuan atau kecakapan untuk melaksanakan suatu tindakan dalam belajar sains sehingga menghasilkan konsep, teori, prinsip-prinsip, hukum maupun fakta atau bukti.²⁵ Jadi KPS adalah kemampuan peserta didik untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan.

²⁴ Asni dan Dian, N, Penerapan Pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses siswa pada materi laju reaksi, (Bandung: *Journal Of Chemical Education*, vol 4 no 1 tahun 2015), h. 1-16

²⁵ Amelia D dan Syahmani, Meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar melalui penerapan pendekatan scientific materi redoks pada siswa kelas X MS 5 SMA Negeri Banjarmasin, (*Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, Vol 6 No 2 tahun 2015), h. 32-39.

Pengertian KPS dalam bidang ilmu pengetahuan alam adalah pengetahuan tentang konsep-konsep dalam prinsip-prinsip yang diperoleh peserta didik bila dia memiliki kemampuan dasar tertentu yaitu KPS yang dibutuhkan untuk menggunakan sains.²⁶ KPS peserta didik dapat diamati melalui pembelajaran praktikum, pengamatan dilakukan sebelum, sedang berlangsung sampai presentasi hasil praktikum.²⁷ KPS peserta didik akan kurang berkembang, jika dalam pembelajaran peserta didik cenderung tidak terlibat dengan obyek yang konkret. Padahal KPS sangat dibutuhkan dalam bekerja ilmiah karena mendasari langkah peserta didik pada pemecahan masalah yang pada akhirnya akan membawa kemampuan yang diharapkan. KPS dapat dikembangkan dengan metode proyek, karena pembelajaran dengan metode proyek memberi kesempatan peserta didik sendiri untuk membuat dan mempraktikannya.²⁸

Salah satu metode proyek yang dapat dikembangkan adalah *Project Based Learning (PjBL)*. Mengukur tingkat KPS peserta didik dapat diukur dengan tes yaitu menggunakan soal tes pilihan berganda yang mewakili seluruh indikator KPS.²⁹ KPS didefinisikan sebagai adaptasi dari keterampilan yang digunakan oleh para ilmuwan untuk menyusun pengetahuan, memecahkan masalah dan

²⁶Oemar Hamalik., *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: Bumi Askara, 2009), h. 231

²⁷Anwar, Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Bioentrepreneurship untuk Meningkatkan keterampilan proses ilmiah dan minat berwirausaha siswa, (*Journal of Curriclum and Educational Technology*, Vol 1 No 1 tahun 2012), h. 38-44.

²⁸Widyanto, Pengembangan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman siswa kelas X melalui kit optik, (*Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol 5 No 1 tahun 2009), h, 1-7.

²⁹ Siska, Peningkatan Keterampilan Proses Sains siswa SMA melalui Pembelajaran Praktikum berbasis inkuiri pada materi laju raksi, (*Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*, Vol 1 No 1 tahun 2013), h. 69-75.

membuat kesimpulan. KPS memfasilitasi kegiatan dasar dalam ilmu hal belajar, mendapatkan metode teknik penelitian, membantu peserta didik untuk aktif dan untuk membuat belajar permanen. Sementara itu KPS juga dapat dinilai sebagai sarana untuk memahami dan menguasai ilmu pengetahuan, juga merupakan tujuan utama dari penelitian sains, karena keterampilan tidak hanya dibutuhkan oleh para ilmuwan, tetapi oleh setiap warga negara.³⁰

Maradona menyatakan bahwa KPS merupakan suatu pendekatan belajar mengajar yang mengarah pada penumbuhan dan pengembangan sejumlah keterampilan tertentu pada diri peserta didik, agar mampu memproses informasi atau hal-hal baru yang bermanfaat baik berupa fakta, konsep, maupun pengembangan sikap dan nilai.³¹ Peserta didik perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan ilmiah yang meliputi keterampilan mengamati, menggunakan alat dan bahan, merencanakan eksperimen, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis melakukan percobaan, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan temuan.

Tasiwan mendefinisikan KPS sebagai penggunaan beberapa langkah untuk belajar, sebagaimana para saintis berpikir dan bekerja.³² Dari pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa KPS merupakan serangkaian peristiwa yang harus dilakukan oleh peserta didik dalam mencari dan memproses

³⁰Karsli, Prospective Chemistry Teacher Competency Of Evaluation Of Chemical Experiments In Them Of Science Procces Skills, (*Procedia social and beharvioral sciences*, Vol 2 No 10 tahun 2010), h. 778-781.

³² Tasiwan, Penerapan Pendekatan Saintifik Melalui Metode Eksperimen Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas XI MIA 3 SMA Negeri 10 Tangerang (Materi Suhu Dan Kalor),(*Jurnal Pendekatan Saintifik*, Vol 16 No 2 tahun 2014), h. 22-29.

hasil perolehannya untuk kemudian dijadikan pengetahuan baru bagi dirinya sendiri. KPS sangatlah penting untuk dilatih dan dikembangkan, hal ini dikarenakan sebagai keterampilan ilmiah yang dimiliki dan digunakan oleh peserta didik untuk melakukan berbagai kegiatan ilmiah sehingga menghasilkan sebuah pengetahuan dan pemahaman baru bagi peserta didik terhadap sebuah konsep maupun teori.

Pendekatan KPS haruslah mengintegrasikan antara pembelajaran keterampilan kerja ilmiah sebagai proses penemuan dan pembentukan pengetahuan, pembelajaran konsep dasar pengetahuan sains sebagai konten/produk sains, dan pembelajaran sikap ilmiah. Oleh karena itu, pembentukan pengetahuan sains diawali dari proses ilmiah.³³ Monica mengemukakan bahwa KPS dapat dibagi dalam dua kelompok, yaitu KPS dasar dan KPS terintegrasi.³⁴ KPS dasar merupakan pondasi untuk mempelajari KPS terintegrasi. KPS dasar meliputi mengamati, menginferensi, mengukur, mengkomunikasikan, mengklarifikasikan, dan memprediksi, sedangkan yang termasuk KPS terintegrasi adalah mengontrol variabel, memberikan definisi operasional, merumuskan hipotesis, mengintegrasikan data, melakukan eksperimen, dan merumuskan model.

³³Marnita, Peningkatan Keterampilan Proses Sains melalui pembelajaran kontekstual pada mahasiswa semester 1 materi dinamika, (*Jurnal Pendidikan Indonesia*, Vol 9 No 1 tahun 2012), h. 45-52.

³⁴ Monica, K, M.M, Development and validation of A test integrated Science process skills for further education and training learners, (disertasi tidak dipublikasikan south Afrika: *In the Faculty of Natural and Agricultural Sciences University of pretoria*. 2005)

Tabel 2.6 Indikator Keterampilan Proses Dasar menurut Dimiyati dan Mudjiono³⁵

No	Keterampilan Proses	Indikator
1.	Pengamatan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati objek-objek dan fenomena ala dengan indra 2. Mengumpulkan data tentang tanggapan-tanggapan 3. Muncul keingintahuan, mempertanyakan tentang lingkungan, dan meneliti lebih lanjut.
2.	Klasifikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan dari berbagai jenis golongan 2. Menggolongkan dengan mengamati persamaan, perbedaan dan hubungan. 3. Memilah berbagai objek peristiwa berdasarkan sifat-sifat khusus
3.	Komunikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengemukakan ide, perasaan dan kebutuhan lain. 2. Menyampaikan perolehan dalam bentuk suara, visual atau suara visual. 3. Mendiskusikan suatu masalah, membuat laporrn, membaca peta dan sebagainya.
4.	Prediksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat ramalan tentang segala hal yang dapat diamati diwaktu mendatang. 2. Didasarkan atas observasi yang cermat, hubungan antara fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan.
5.	Menyimpulkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjabarkan dan menjelaskan sesuatu berdasarkan fakta hasil pengamatn. 2. Memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep dan prinsip yang diketahui.

³⁵Dimiyati & Mudjiono, *Belajar dan pembelajaran*, Jakarta: Rinneka Cipta 2009, h:86

Tabel 2.7 Indikator Keterampilan Proses Terintegrasi menurut Monica³⁶

No	Indikator Keterampilan Proses	Tujuan
1.	Mengidentifikasi dan mengembalikan variabel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengingat deskripsi penyelidikan, mengidentifikasi tergantung, variabel independen dan dikontrol. 2. Mengingat masalah dengan variabel dependen yang ditentukan, mengidentifikasi variabel, yang dapat mempengaruhi.
2.	Menyatakan hipotesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengingat masalah dengan variabel dependen dan daftar kemungkinan variabel independen, mengidentifikasi hipotesis. 2. Mengingat masalah dengan variabel dependen yang ditentukan, mengidentifikasi hipotesa
3.	Defenisi operasional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengingat deskripsi penyelidikan, mengidentifikasi bagaimana variabel operasional didefenisikan 2. Mengingat variabel secara verbal dijelaskna, pilih operasional dengan definisi yang jelas.
4.	Membuat/menafsirkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengingat deskripsi penyelidikan dan diperoleh hasil/data, mengidentifikasi grafik yang mewakili data. 2. Mengingat grafik atau tabel data dari penyelidikan, mengidentifikasi hubungan antara variabel.
5.	Mendesain perubahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengingat hipotesis, pilih desain yang cocok untuk penyelidikan untuk menguji.

Pendekatan KPS merupakan pendekatan pembelajaran yang bertujuan mengembangkan sejumlah kemampuan fisik dan mental sebagai dasar untuk mengembangkan kemampuan yang lebih tinggi pada diri peserta didik. Kemampuan-kemampuan fisik dan mental tersebut pada dasarnya telah dimiliki

³⁶Monica, K, M.M, Development and validation of A test integrated Science process skills for further education and training learners, disertasi tidak dipublikasikan south Afrika: In *the Faculty of Natural and Agricultural Sciences University of pretoria*. 2005.

oleh peserta didik meskipun masih sederhana dan perlu dirangsang agar menunjukkan jati dirinya.

C. Konsep Fluida Statis

Pada pembelajaran fluida statis akan membahas tentang materi yang berkenaan dengan fluida statis seperti hukum pascal, hukum archimedes, hukum hidrostatis, serta sifat-sifat dari fluida statis. Adapun kompetensi dasarnya (KD) yaitu 4.7. Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan. Maka peneliti juga membahas konsep fluida statis di bawah ini.

1. Pengertian Fluida Statis

Zat di alam dikelompokkan menjadi tiga wujud utama, yaitu zat padat, cair dan gas. Zat cair dan gas memiliki suatu kesamaan yaitu tidak memiliki bentuk yang tetap. Bentuk zat cair dan gas mengikuti bentuk wadahnya. Zat cair dan gas mudah ditembus atau dibagi-bagi. Hal ini disebabkan gaya tarik antar atom atau molekul penyusun zat cair dan gas jauh lebih lemah dari pada gaya tarik atom penyusun zat padat. Salah satu sifat zat cair dan gas adalah mengalir. Zat dengan sifat yang dapat mengalir disebut fluida.³⁷ Fluida statis adalah fluida yang tidak mengalami perpindahan bagian-bagiannya yang memiliki sifat-sifat yaitu tekanan dan tegangan.³⁸ Dari dua pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa fluida statis

³⁷ Mikrajudin Abdullah. *Fisika Dasar 1*. (Bandung; ITB, 2016), h. 713

³⁸ Sarwono, dkk, *Fisika 2 Mudah dan Sederhana*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 134

adalah zat yang tidak dapat mengalir lagi atau dibagi-bagi lagi. Sebagai contoh adalah air yang berada dalam sebuah bejana.

2. Sifat-sifat Fluida Statis

Sifat fisis fluida dapat ditentukan dan dipahami lebih jelas saat fluida berada dalam keadaan diam (statis). Sifat-sifat fisis fluida statis ini diantaranya, massa jenis, tegangan permukaan, kapilaritas dan viskositas.

a. Massa Jenis

Massa jenis adalah pengukuran massa setiap satuan volume benda. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Massa jenis rata-rata setiap benda merupakan total massa dibagi dengan total volumenya.³⁹ Menurut Mikrajudin menyatakan bahwa salah satu besaran fisis fluida yang penting adalah massa jenis. Massa jenis adalah massa fluida per satuan volum.⁴⁰ Jadi dapat disimpulkan bahwa massa jenis adalah m total massa dibagi dengan total volumenya. Secara matematis, massa jenis dituliskan sebagai berikut:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Keterangan:

m = massa (kg)

V = volume (m^3)

ρ = massa jenis (kg/m^3)

³⁹Douglas C Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 24

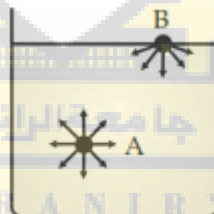
⁴⁰ Mikrajudin Abdullah. *Fisika Dasar 1*. (Bandung; ITB, 2016), h. 716

Tabel 2.8 Massa jenis beberapa fluida

Fluida	Massa Jenis (kg/m^3)
Air (pada suhu 4°C)	$1,00 \times 10^3$
Air laut	$1,025 \times 10^3$
Air raksa	$13,6 \times 10^3$
Alkohol	$0,79 \times 10^3$
Bensin	$0,68 \times 10^3$
Udara (0°C , 1 atm)	1,29
Helium (0°C , 1 atm)	0,179
Karbon dioksida (0°C , 1 atm)	1,98
Uap air (0°C , 1 atm)	0,598
Asam Asetat	$1,049 \times 10^3$
Aseton	$0,785 \times 10^3$

b. Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan zat cair didefinisikan sebagai gaya tiap satuan panjang.⁴¹ Menurut Tri Widodo tegangan permukaan adalah besarnya gaya yang bekerja pada permukaan zat cair tiap satuan panjang.⁴² Jadi dapat disimpulkan bahwa tegangan permukaan adalah suatu gaya yang berbanding terbalik dengan panjang.



Gambar: 2.1 tegangan permukaan pada zat cair.

⁴¹ Sarwono, dkk, *Fisika 2 Mudah dan Sederhana*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 145

⁴² Tri Widodo, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 159

$$\tau = \frac{F}{L}$$

Keterangan:

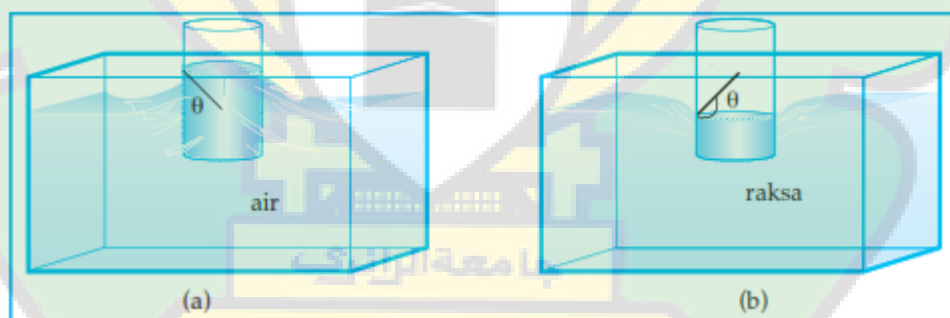
τ = tegangan permukaan (N/m)

F = Gaya (N)

L = Panjang (m)

c. Kapilaritas

Menurut Dudi Indrajit menyatakan bahwa gejala kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya zat cair melalui lubang-lubang kecil atau kapiler.⁴³ Tri Widodo juga mendefinisikan bahwa kapilaritas adalah gejala naik turunnya permukaan zat cair dalam pipa kapiler (pembuluh sempit).⁴⁴ Dari dua pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa gejala kapilaritas adalah peristiwa naik turunnya permukaan zat cair dalam pipa kapiler.



Gambar: 2.2 (a) pipa kapiler dimasukkan ke dalam air, ternyata permukaan air di dalam pipa kapiler lebih tinggi dari permukaan air di luar pipa kapiler. (b) pipa kapiler dimasukkan ke dalam air raksa, ternyata

⁴³ Dudi Indrajit, *Mudah dan Aktif Belajar Fisika Untuk Kelas XI SMA/MA*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 149

⁴⁴ Tri Widodo, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 160

permukaan air raksa dalam pipa kapiler lebih rendah dari permukaan raksa di luar pipa kapiler.

$$y = \frac{2\gamma \cos\theta}{\rho g r}$$

Keterangan:

y = Tinggi zat cair

γ = Tegangan permukaan dalam zat cair (N/m)

θ = Sudut kontak

ρ = Massa jenis zat cair (kg/m³)

g = Percepatan gravitasi bumi (m/s²)

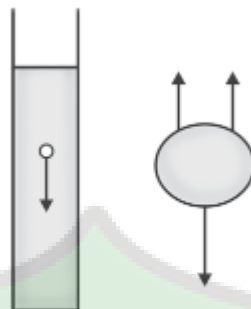
r = Jari-jari pipa kapiler

d. Viskositas

Viskositas adalah fluida yang riil memiliki gesekan internal yang besarnya tertentu. Viskositas ada pada zat cair maupun gas, dan pada intinya merupakan gaya gesek antara lapisan-lapisan yang bersisian pada fluida pada waktu lapisan-lapisan tersebut bergerak antar keduanya.⁴⁵ Viskositas adalah aliran fluida yang mempunyai hambatan dalam untuk mengalir. Viskositas dapat ditinjau sebagai gesekan antara molekul-molekul fluida.⁴⁶

⁴⁵ Dudi Indrajit, *Mudah dan Aktif Belajar Fisika Untuk Kelas XI SMA/MA*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 151

⁴⁶ Cari, *Aktif Belajar Fisika untuk SMA/MA*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 274



Gambar: 2.3 Gaya-gaya yang bekerja pada benda yang bergerak dalam fluida.

$$\eta = \frac{F h}{A v} = \frac{F h}{A v}$$

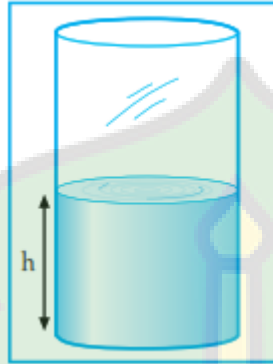
3. Tekanan Hidrostatik

Tekanan didefinisikan sebagai gaya tiap satuan luas. Tekanan yang dilakukan oleh zat cair besarnya tergantung pada kedalamannya. Hal ini menunjukkan bahwa titik-titik yang berada pada kedalaman yang sama mengalami tekanan hidrostatik yang sama pula. Fenomena ini dikenal sebagai hukum hidrostatika yang dinyatakan: *“Tekanan hidrostatik disemua titik yang terletak pada satu bidang mendatar di dalam satu jenis zat cair besarnya sama.”*⁴⁷ Tekanan adalah gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu permukaan bidang dan dibagi luas permukaan bidang tersebut.⁴⁸ Jadi dapat disimpulkan bahwa tekanan hidrostatik disebabkan oleh fluida statis yang tak bergerak. Tekanan hidrostatik yang dialami suatu titik di dalam fluida diakibatkan oleh gaya

⁴⁷ Bambang Haryadi, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 142-144

⁴⁸ Aip Saripudin, dkk, *Praktis Belajar Fisika Untuk Kelas XI SMA/MA Program IPA*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 143

berat fluida yang berada di atas suatu titik tertentu. Maka secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:



Gambar: 2.4 Tekanan Hidrostatik

$$P = \frac{w}{s} = \rho gh$$

Keterangan:

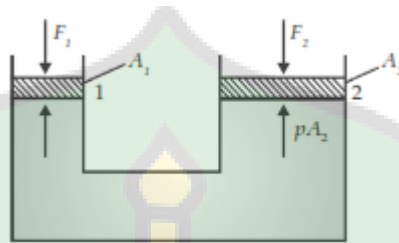
- P = tekanan oleh zat cair (Pa);
- ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3);
- g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2);
- h = kedalaman posisi benda diukur dari permukaan zat cair (m).

4. Hukum Pascal

Misalkan zat cair dimasukkan dalam wadah tertutup. Jika satu bagian zat cair tersebut mengalami penambahan tekanan, maka seluruh bagian zat cair mengalami penambahan tekanan yang besarnya persis sama. Ini adalah pernyataan hukum Pascal untuk fluida statis.⁴⁹Salah satu aplikasi utama hukum

⁴⁹ Mikrajudin Abdullah. *Fisika Dasar 1*. (Bandung; ITB, 2016), h. 736

pascal adalah pembuatan dongkrak hidrolik atau penggerak hidrolik lainnya. Keuntungan dongkrak atau penggerak hidrolik adalah hanya dengan gaya kecil kita sanggup menggerakkan benda yang massanya sangat besar.



Gambar: 2.5 Prinsip kerja dongkrak hidrolik.

Hukum pascal berbunyi:

“Tekanan yang diberikan kepada zat cair di dalam ruang tertutup diteruskan ke segala arah dengan sama besar”⁵⁰

Hukum pascal dapat dirumuskan oleh:

$$P_1 = P_2 \quad \text{atau} \quad \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Keterangan:

P_1, P_2 = tekanan pada piston 1 dan 2

F_1, F_2 = gaya tekanan pada piston 1 dan 2

A_1, A_2 = luas penampang pada piston 1 dan 2

⁵⁰ Bambang Haryadi, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 145.

5. Gaya Angkat Archimedes

Zat cair menghasilkan gaya angkat pada benda yang tercelup di dalamnya. Gaya angkat oleh zat cair dikenal juga dengan gaya angkat Archimedes karena pertama kali dirumuskan oleh Archimedes.⁵¹ Jadi gaya Archimedes adalah gaya apung atau gaya angkat ke atas.

Hukum Archimedes berbunyi:

*“Setiap benda yang terendam seluruhnya atau sebagian di dalam fluida mendapatkan gaya apung berarah ke atas, yang besarnya adalah sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda ini.”*⁵²

Hukum Archimedes dirumuskan sebagai berikut:

$$F_A = w^1 = \rho_F g V_F \quad \text{atau} \quad w^1 = w_u - w_F$$

Keterangan:

F_A = gaya ke atas (N)

ρ_F = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

V_F^1 = volume fluida (m^3)

w^1 = berat zat cair (N)

w_u = berat benda saat di udara (N)

w_F = berat benda saat di dalam fluida (N)

⁵¹ Mikrajudin Abdullah. *Fisika Dasar 1*. (Bandung; ITB, 2016), h. 742

⁵² Douglas C Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 30

Penerapan hukum Archimedes

1. Mengapung

Benda yang dicelupkan pada fluida akan terapung jika massa jenis benda lebih kecil dari pada massa jenis fluida ($\rho_b < \rho_f$). Massa jenis benda yang terapung dalam fluida memenuhi persamaan berikut:⁵³

$$\rho_b = \frac{V_{bf}}{V_b} \rho_f$$

Keterangan:

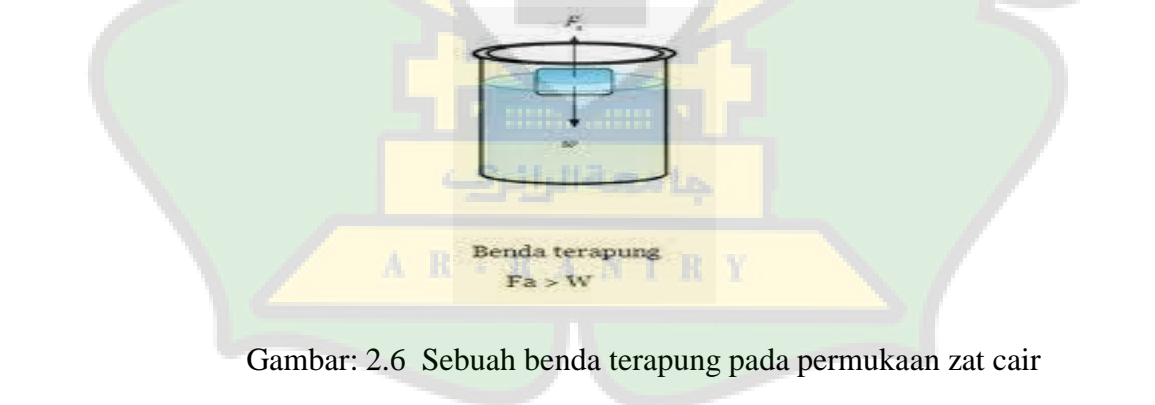
V_{bf} = Volume yang tercelup dalam fluida (m^3)

V_b = Volume benda (m^3)

ρ_b = Massa jenis benda (kg/m^3)

ρ_f = Massa jenis fluida (kg/m^3)

Berikut gambaran hukum Archimedes ketika benda terapung:



Gambar: 2.6 Sebuah benda terapung pada permukaan zat cair

⁵³ Bambang Haryadi, *Fisika untuk SMA/MA kelas XI*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), h. 149

2. Melayang

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis fluida ($\rho_b = \rho_f$). Berikut gambaran melayang berdasarkan hukum archimedes:



Gambar: 2.7 Sebuah benda melayang pada suatu zat cair

3. Tenggelam

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan tenggelam jika massa jenis benda lebih besar dari pada massa jenis fluida ($\rho_b > \rho_f$). Jika benda yang dapat tenggelam dalam fluida ditimbang di dalam fluida tersebut, berat benda akan menjadi:

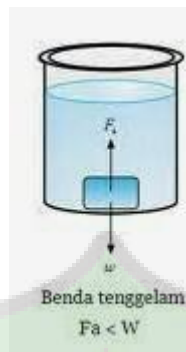
$$w_{bf} = w - F_A$$

Keterangan:

w_{bf} = Berat benda dalam fluida (N)

w = Berat benda di udara (N)

Berikut gambaran hukum archimedes ketika benda tenggelam:



Gambar: 2.8 Sebuah benda tenggelam pada suatu zat cair



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan jenis *Quasy Eksperimen* dengan desain *non equivalent pretest posttest control group design* yaitu penelitian yang dilaksanakan pada dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian hasil perlakuan yang diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Pada Quasi Eksperimen ini dilakukan satu kali pengukuran dengan kelas (*Pre-test-Post-test*). Kelas kontrol akan dibelajarkan dengan pembelajaran seperti biasanya yang menggunakan metode ceramah dan tulis di papan tulis sedangkan kelas eksperimen akan dibelajarkan menggunakan metode eksperimen. Adapun rancangan penelitiannya adalah sebagai berikut:

Table 3.1 Rancangan penelitian *pre-test* dan *post-test*

Subjek	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

Keterangan :

- O₁ = Pre-test untuk kelas Eksperimen
- O₃ = Pre-test untuk kelas kontrol
- X = Treatment atau perlakuan penerapan Metode Eksperimen
- O₂ = Post-test untuk kelas eksperimen
- O₄ = Post-test untuk kelas kontrol

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa/i kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kluet Tengah yang terdiri dari tiga kelas (XI Mia-1, XI Mia-2, XI Is). Adapun sampel dalam penelitian ini diambil 2 kelas yaitu kelas XI Mia-2 sebagai kelas kontrol dan kelas XI Mia-1 sebagai kelas eksperimen. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). *Pre-test* adalah tes yang diberikan sebelum proses pembelajaran. Tes ini bertujuan untuk mengetahui apakah materi yang telah diajarkan sudah dikuasai oleh peserta didik. *Post-test* adalah tes yang diberikan setelah dilaksanakan proses pembelajaran. Tes tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat kemajuan hasil belajar peserta didik. Soal tes diberikan dalam bentuk pilihan ganda yang berjumlah 20 soal, setiap soal terdiri dari empat pilihan jawaban a, b, c, d dan e. Sebelum soal tes diberikan kepada peserta didik, butir soal terlebih dahulu dilakukan validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran.

D. Teknik Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah dengan menggunakan tes. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*Post-test*). *Pre-test* adalah tes sebelum menggunakan metode eksperimen, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. *Post-test* adalah tes

setelah menggunakan metode eksperimen untuk melihat peningkatan hasil belajar peserta didik. Tes berupa soal *Multiple Choice* yang terdiri dari empat pilihan jawaban a,b,c, d dan e yang berjumlah 20 soal.

F. Teknik Analisis Data

Sebelum analisis data dan menguji hipotesis maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis.

1. Uji hasil tes

a. Uji normalitas

Syarat suatu data dinyatakan normal apabila nilai chi-kuadrat hasil *pre-test* hitung lebih kecil dari pada chi-kuadrat *pre-test* tabel. H_0 diterima dan data dari peserta didik kelas kontrol dan eksperimen terdistribusi normal apabila $X_{tabel} > X_{hitung}$ pada *pre-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen. Menghitung normalitas, digunakan Statistik Chi-kuadrat.

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

Keterangan : A R - R A N I R Y

X^2 = Statistik Chi-Kuadrat

O_i = Frekuensi Pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan

K = banyak data

b. Uji Homogenitas Varians

Syarat suatu data dinyatakan homogen apabila nilai uji homogenitas hitung lebih kecil dari pada uji homogenitas tabel ($F_{hitung} > F_{tabel}$), sehingga dapat disimpulkan kedua varians homogen untuk data nilai *pre-test*. Uji homogenitas varians dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan :

S_1^2 = varians dari nilai kelas interval

S_2^2 = Varians dari nilai kelas kelompok

c. Ujihipotesis

Syarat suatu data untuk uji hipotesis adalah jika $t_{tabel} < t_{hitung}$. Untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan tentang pengaruh keterampilan proses sains peserta didik menggunakan metode eksperimen dengan yang tidak menggunakan metode eksperimen dapat digunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

\bar{x}_1 = Rata-rata sampel 1

\bar{x}_2 = Rata-rata sampel 2

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

S = Simpangan baku gabungan

t = Nilai yang dihitung

Sebelum pengujian hipotesis penelitian perlu terlebih dahulu dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

Ha; Terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik, pada materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah pada kelas eksperimen dibanding kelas kontrol.

Ho; Tidak terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik, pada materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.

Berdasarkan hipotesis di atas pengujian dilakukan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ (95%) dengan derajat kebebasan $df = (n_1 + n_2 - 2)$ dimana kriteria pengujian menurut sudjana adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan terima H_a jika $t_{hitung} < t_{tabel}$.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Tempat Penelitian

Pada bagian ini akan diuraikan tempat penelitian yang telah dilaksanakan pada tanggal 26 November s/d 08 Desember 2018 di SMA Negeri 1 Kluet Tengah. Sekolah tempat penelitian ini berada di salah satu kecamatan di Aceh Selatan yaitu Kluet Tengah yang bertempat di desa Malaka. Kepala sekolah SMA Negeri 1 Kluet Tengah ialah bapak Teuku Fakhrizal, S. Pd. Di sekolah tersebut terdapat sembilan (9) kelas yaitu; tiga kelas X, tiga kelas XI dan tiga kelas XII. Di kelas X terdapat dua kelas Is dan satu kelas Mia, di kelas XI terdapat satu kelas Is dan dua kelas Mia, di kelas XII terdapat satu kelas Is dan dua kelas Mia. Sekolah tersebut terdapat dua orang guru mata pelajaran fisika, yaitu bapak Misbar, S.Pd. dan Ibu Dian Rahmawati, S. Pd. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penerapan *project based learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah. Pengukuran tersebut dilakukan dengan tes soal sebanyak 20 soal *multiple choice*.

B. Hasil penelitian

1. Penyajian Data

a. Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Kontrol Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data hasil belajar peserta didik untuk kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Peserta Didik Kelas XI Mia₂ (Kelas Kontrol)

No	Nama	Nilai	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	S ₁	60	60
2	S ₂	45	60
3	S ₃	25	45
4	S ₄	30	40
5	S ₅	30	35
6	S ₆	30	50
7	S ₇	25	55
8	S ₈	40	50
9	S ₉	40	60
10	S ₁₀	35	45
11	S ₁₁	40	65
12	S ₁₂	30	40
13	S ₁₃	30	30
14	S ₁₄	40	50
15	S ₁₅	30	30
16	S ₁₆	20	50
17	S ₁₇	20	40
18	S ₁₈	45	45
19	S ₁₉	40	50
20	S ₂₀	50	60
21	S ₂₁	45	40
22	S ₂₂	30	50
23	S ₂₃	25	35
24	S ₂₄	20	30
25	S ₂₅	45	45
26	S ₂₆	20	50
27	S ₂₇	35	35
28	S ₂₈	25	25
29	S ₂₉	40	50

b. Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil belajar peserta didik untuk kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Peserta Didik Kelas XI Mia₁ (Kelas Eksperimen)

No	Nama	Nilai	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	S ₁	50	80
2	S ₂	20	55
3	S ₃	20	45
4	S ₄	20	50
5	S ₅	15	55
6	S ₆	40	45
7	S ₇	10	70
8	S ₈	40	50
9	S ₉	45	40
10	S ₁₀	30	65
11	S ₁₁	30	60
12	S ₁₂	20	55
13	S ₁₃	30	40
14	S ₁₄	50	45
15	S ₁₅	45	60
16	S ₁₆	40	50
17	S ₁₇	30	50
18	S ₁₈	40	55
19	S ₁₉	10	65
20	S ₂₀	30	75
21	S ₂₁	30	40
22	S ₂₂	40	70
23	S ₂₃	15	60
24	S ₂₄	20	65
25	S ₂₅	35	50
26	S ₂₆	35	50
27	S ₂₇	30	65
28	S ₂₈	35	65
29	S ₂₉	45	60

2. Analisis Data

a. Hasil Analisis Data *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan data yang diperoleh hasil pengolahan data soal *pre-test* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka nilai *pre-test* kelas eksperimen $\sum x_i = 902$ dan $\sum x_i^2 = 32225$ dengan jumlah peserta didik = 29. Sedangkan nilai data *pre-test* kelas kontrol $\sum x_i = 975$ dan $\sum x_i^2 = 35193$ dengan jumlah peserta didik = 29. Berdasarkan nilai diatas maka dapat ditentukan nilai rata-rata simpangan baku. Sehingga dapat dilihat secara lebih rinci pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Distribusi Nilai Data *Pre-test* Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Kelas	Nilai	Mean (\bar{x})	Varian (S^2)	Standar deviasi (Sd)
Kelas eksperimen	<i>Pre-tes</i> eksperimen	31,10	148,91	12,20
Kelas kontrol	<i>Pre-tes</i> kontrol	33,62	86,17	9,28

Berdasarkan Tabel 4.3 nilai *Pre-test* peserta didik kelas Eksperimen diperoleh nilai rata-rata $\bar{x} = 31,10$, varians $S^2 = 148,91$ dan standar deviasi $S1 = 12,20$ dan *Pre-test* peserta didik kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata $\bar{x} = 33,62$, varians $S^2 = 86,17$ dan standar deviasi $S2 = 9,28$. Dari hasil data tersebut dapat dideskripsikan bahwa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat sedikit perbedaan antara nilai rata-rata kedua kelas tersebut, 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 dan uji homogenitas data.

b. Uji Normalitas Data *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Keterampilan Proses Sains

Untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak maka dilakukan uji normalitas data, yang digunakan dalam penelitian ini adalah Chi-kuadrat. Data yang digunakan untuk uji normalitas diambil dari hasil tes awal masing-masing kelas, dari data tersebut dilakukan perhitungan sehingga didapatkan hasil secara ringkas terlihat pada Tabel 4.4 berikut

Tabel 4.4 Daftar Distribusi Hasil Uji Normalitas *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Nilai	Uji normalitas/ chi kuadrat (χ^2)
Kelas X MIA ₁	eksperimen	$\chi^2_{hitung} = 5,7$
		$\chi^2_{tabel} = 11,1$
Kelas X MIA ₂	kontrol	$\chi^2_{hitung} = 2,95$
		$\chi^2_{tabel} = 11,1$

Berdasarkan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan yaitu $dk = k-1 = 6-1=5$ Nilai χ^2_{tabel} diambil berdasarkan nilai pada tabel nilai kritis χ^2 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 $\chi^2_{tabel} > \chi^2_{hitung}$ pada nilai *pre-test* kelas kontrol dan

kelas eksperimen, H_a diterima dan dapat disimpulkan bahwa data dari peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen terdistribusi normal. Setelah kedua kelas penelitian tersebut dinyatakan berdistribusi normal, selanjutnya dicari nilai homogenitas sebagai berikut.

c. Uji homogenitas Keterampilan Proses Sains

Setelah data kelas berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians yang bertujuan untuk mengetahui apakah beberapa varians populasi adalah homogen atau tidak. Berdasarkan hasil nilai *Pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka diperoleh $((x)) = 31,10$ dan $S^2 = 148,91$ untuk kelas eksperimen dan sedangkan untuk kelas kontrol $(\bar{x}) = 33,62$ dan $S^2 = 86,17$ dari data tersebut dilakukan perhitungan sehingga didapatkan hasil secara ringkas terlihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Daftar Distribusi Hasil Uji Homogenitas *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Uji homogenitas	Hipotesis
Kelas X MIA ₁ Eksperimen	$F_{hitung} = 1,72$	Kedua varian homogen untuk data nilai <i>pre-test</i> .
Kelas X MIA ₂ Kontrol	$F_{tabel} = 1,88$	

Berdasarkan Tabel 4.5 data yang diperoleh di atas, jelas bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,72 < 1,88$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen untuk data nilai *pre-test*. Selanjutnya dilakukan *post-test* setelah pembelajaran maka untuk data di gunakan uji statistik dengan menggunakan uji t. Sebelum

melakukan uji t terlebih dahulu melihat hasil analisis data *post-test* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

d. Hasil Analisis Data *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil keterampilan proses sains peserta didik pada soal *post-test* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka nilai data *post-test* kelas eksperimen $\sum x_i = 1634$ dan $\sum x_i^2 = 95130$ dengan jumlah $n = 29$. Sedangkan nilai data *post-test* kelas kontrol $\sum x_i = 1326$ dan $\sum x_i^2 = 64392$ dengan jumlah $n = 29$. Jadi sesuai dengan nilai yang diperoleh tersebut, maka dapat ditentukan nilai rata-rata dan standar deviasi. Sehingga nilai dapat dilihat secara lebih rinci pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Distribusi Nilai Data *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Nilai	Mean (\bar{x})	Varian (S^2)	Standar deviasi
Kelas eksperimen	<i>Post-test</i> eksperimen	56,34	109,37	10,45
Kelas kontrol	<i>Post-test</i> kontrol	45,72	134,34	11,59

Berdasarkan Tabel 4.6 Data hasil pemahaman konsep peserta didik disini dideskripsikan bahwa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai rata-rata masing kelas adalah 56,34 untuk kelas eksperimen dan 45,72 untuk kelas kontrol, dari nilai rata-rata tersebut terlihat bahwa hasil pemahaman konsep peserta didik kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Berdasarkan

data tersebut, maka nilai rata-rata peserta didik yang diajarkan dengan model *Project Based Learning* lebih tinggi dari pada nilai rata-rata peserta didik dikelas kontrol. Selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis berdasarkan hasil nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut.

e. Uji Hipotesis

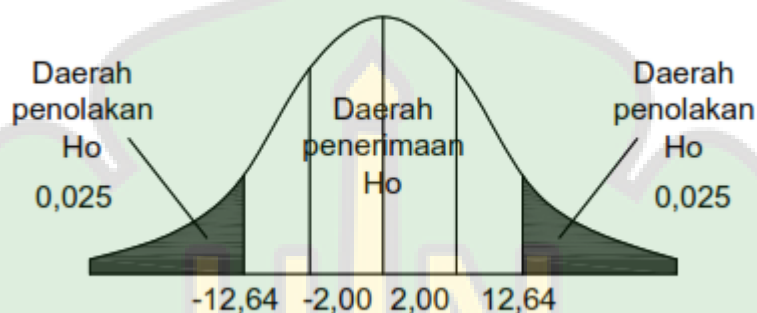
Hasil analisis nilai *post-test* kedua kelas tersebut kemudian dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji-t sesuai dengan yang tertera pada bab III dengan tujuan untuk membuktikan signifikansi perbedaan pada dua sampel tersebut. Berdasarkan hasil pengolahan data di atas, Pengujian hipotesis dalam penelitian ini uji-t dua pihak, dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat secara rinci pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 hasil pengujian hipotesis dengan uji-t

Sd_{kontrol}	$Sd_{\text{eksperimen}}$	t_{hitung}	t_{tabel}	Interpretasi	Keterangan
11,59	10,45	12,64	2,00	$12,64 > 2,00$	Ada pengaruh kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan data *post-test* peserta didik dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan data diatas, maka diperoleh hasil $t_{\text{hitung}} = 12,64$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 + n_2 - 2)$, $dk = (29+29-2) = 56$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t(0,05)(56) = 2,00$. Karena yaitu $12,64 > 2,00$ dengan demikian berdasarkan data pengujian hipotesis tersebut dapat dikatakan bahwa terdapat

pengaruh yang signifikan model *project based learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah pada kelas eksperimen dibanding kelas kontrol.



Gambar: 4.1 Kurva uji hipotesis pihak kiri dan pihak kanan

Berdasarkan kurva di atas selisih daerah penerimaan H_a lebih besar dari pada daerah penerimaan H_0 , yaitu 2,00 pada H_0 dan 12,64 pada H_a . Selisih tersebut dapat diketahui melalui analisa data, yaitu dengan uji-t. Dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima dengan hipotesis terdapat pengaruh yang signifikan model *project based learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah pada kelas eksperimen dibanding kelas kontrol.

f. Analisis Keterampilan Proses Sains Per-indikator

Pada penelitian ini peneliti menggunakan keseluruhan indikator KPS yang berjumlah lima. Persentase peningkatan KPS peserta didik berdasarkan indikator KPS sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran *project based*

learning pada kelas eksperimen dan kelas kontrol secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Mengamati

Pengaruh KPS peserta didik pada indikator mengamati terletak pada soal bernomor 1, 4, 12, dan 19. Persentase dari analisis soal *pre-test* pada kelas eksperimen adalah 38% sedangkan *post-test* mencapai 69%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada kelas eksperimen dikarenakan peserta didik sangat antusias dalam membuat desain proyek sehingga dapat mempengaruhi keterampilan proses sains pada indikator mengamati. Pengaruh KPS peserta didik pada kelas eksperimen dikarenakan kelas eksperimen belajar dengan menggunakan model *project based learning*, sehingga peserta didik mampu mengamati setiap pembuatan proyek yang peserta didik lakukan, hal ini dikarenakan indikator mengamati berkaitan dengan langkah-langkah model pembelajaran model *project based learning* yaitu *membuat desain proyek* yang mengajak peserta didik untuk mengamati sebuah permasalahan. Hal ini sependapat dengan Sulton Nawawi yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains dapat melibatkan keterampilan mengamati dengan menggunakan pikiran dalam proses belajar mengajar.⁵⁴ Nilai *pre-test* pada kelas kontrol mencapai 30% sedangkan pada *post-test* mencapai 42%. Hal ini menunjukkan pada kelas kontrol hanya terdapat sedikit pengaruh dari hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik, dikarenakan pada kelas kontrol peserta didik hanya mengamati dari gambar-

⁵⁴ Sulton Nawawi, dkk, Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap keterampilan proses sains pada materi pengelolaan lingkungan, (Palembang: UNMUHA Palembang, *Jurnal Pena Sains*, Vol. 4, No. 2, Th. 2017), h. 93

gambar yang pendidik gambarkan di papan tulis, sehingga peserta didik tidak dapat melakukan kegiatan mengamati dengan baik.

2. Klasifikasi/mengelompokkan

Pengaruh KPS peserta didik pada indikator klasifikasi terletak pada nomor 2 dan 9. Persentase dari analisis soal *pre-test* pada kelas eksperimen sebesar 26% sedangkan pada *post-test* mencapai 49%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada kelas eksperimen dikarenakan peserta didik belum mampu mengevaluasi pengalaman dalam membedakan pengelompokkan aplikasi fluida statis dalam kehidupan sehari-hari. Indikator klasifikasi berkaitan dengan langkah model *project based learning* yaitu *evaluasi pengalaman* yang membuat peserta didik mampu membedakan atau mengelompokkan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan manfaat fluida statis. Hal ini juga sependapat dengan Ratna Malawati, dkk menyatakan bahwa PjBL digunakan sebagai model pembelajaran yang dapat mengarahkan kelompok untuk berkolaborasi dan berbagi informasi yang penting yang dibutuhkan dalam pembelajaran dari segala sumber belajar.⁵⁵ Nilai *pre-test* pada kelas kontrol mencapai 27% sedangkan pada *post-test* 41%. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelas kontrol tidak terdapat pengaruh yang signifikan, dikarenakan pada kelas kontrol tidak terdapat langkah yang sesuai untuk mempengaruhi kemampuan mengklasifikasi/mengelompokkan.

⁵⁵ Ratna Malawati dan Sahyar, Peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa dengan model *project based learning* berbasis pelatihan dalam pembelajaran fisika, (Medan: *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 5, No. 1, Th. 2016), h. 62.

3. Mengkomunikasikan

Pengaruh KPS peserta didik pada indikator berkomunikasi terletak pada nomor soal tes 11, 14 dan 18. Persentase dari analisis soal *pre-test* di kelas eksperimen adalah 23% sedangkan pada *post-test* mencapai 51%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat sedikit pengaruh dari hasil *pre-test* *post-test* peserta didik kelas eksperimen dikarenakan peserta didik sangat susah dalam menentukan pertanyaan mendasar ketika awal dalam mengerjakan proyek sehingga peserta didik masih kurang dalam berkomunikasi. Indikator berkomunikasi berkaitan dengan langkah-langkah model pembelajaran *project based learning* yaitu *menentukan pertanyaan mendasar*, langkah ini membuat peserta didik berkomunikasi antar sesama peserta didik untuk menentukan pertanyaan mendasar untuk proyek yang akan mereka lakukan. Hal ini sependapat dengan Maya Puspitasari, dkk menyatakan bahwa siswa dituntut untuk berlatih berkomunikasi di dalam kelas, apalagi pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning*.⁵⁶ Nilai *pre-test* pada kelas kontrol mencapai 23% sedangkan pada *post-test* mencapai 40%. Hal ini menunjukkan pada kelas kontrol hanya terdapat sedikit pengaruh dari hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik, dikarenakan pada kelas kontrol peserta didik hanya berkomunikasi dengan pendidik. Sehingga hal ini mempengaruhi persentase dari indikator mengkomunikasikan.

⁵⁶ Maya Puspitasari, dkk, Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Proses Sains Siswa Kelas VII, (Palembang: *Jurnal Bioilmi* Vol 4 No 1, 2018), h. 28

4. Prediksi

Pengaruh KPS peserta didik pada indikator memprediksikan terletak pada nomor soal tes 7, 10, 13, 15, 16 dan 20. Persentase nilai *pre-test* pada kelas eksperimen mencapai 42%, sedangkan pada *post-test* mencapai 78%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada kelas eksperimen dikarenakan peserta didik mampu menyelesaikan proyek dengan waktu yang telah diprediksikan. Indikator memprediksikan berkaitan dengan langkah-langkah model *project based learning* yaitu *menyusun jadwal*. Langkah ini mengharuskan peserta didik mampu memprediksikan berapa lama waktu yang mereka butuhkan untuk menyelesaikan tugas proyek tersebut. Hal ini sependapat dengan Nuril Maghfiroh, dkk menyatakan bahwa memprediksikan merupakan salah satu indikator yang sangat penting dalam indikator keterampilan proses sains, dikarenakan indikator memprediksikan sesuai dengan langkah menyusun jadwal pada langkah *project based learning*.⁵⁷ Nilai *pre-test* pada kelas kontrol 56% sedangkan pada *post-test* mencapai 62%. Hal ini menunjukkan pada kelas kontrol hanya terdapat sedikit pengaruh dari hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik yang dikarenakan pada kelas kontrol tidak ada langkah yang sesuai sehingga dapat meningkatkan persentase dari pada memprediksikan.

⁵⁷ Nuril Maghfiroh, dkk, Pengaruh Project Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri Sidoarjo. (Malang: *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*. Vol: 1 No: 8 Bulan Agustus Tahun 2016). h: 1590

5. Menyimpulkan

Pengaruh KPS peserta didik pada indikator menyimpulkan terletak pada nomor soal tes 3, 5, 6, 8, dan 17. Persentase dari analisis soal *pre-test* pada kelas eksperimen mencapai 50% sedangkan pada *post-test* mencapai 86%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada kelas eksperimen dikarenakan peserta didik mampu menilai hasil akhir dari sebuah proyek yang mereka kerjakan. Indikator menyimpulkan berkaitan dengan *penilaian hasil*. Hal ini juga sependapat juga dengan Angga Risnaini Uswatun Chasanah menyatakan bahwa penekanan hasil produk dapat mempengaruhi keterampilan proses sains.⁵⁸ Langkah ini mengharuskan peserta didik menyimpulkan dari pada penilaian proyek yang mereka kerjakan. Nilai *pre-test* pada kelas kontrol 62% sedangkan pada *post-test* mencapai 73%. Pada kelas kontrol tidak terjadi perubahan yang signifikan, namun nilai dari hasil *post-test* peserta didik sudah mencapai KKM.

C. Pembahasan

Pada penelitian ini digunakan jenis rancangan penelitian *Quasy Eksperimen* dengan desain *non equivalent pretest posstet control group design* dimana pada penelitian ini menggunakan seluruh subject dalam kelompok belajar (*Intact Group*) untuk diberi perlakuan (*treatmen*), bukan menggunakan subject yang diambil secara acak. Pada penelitian ini jumlah sampelnya tidak ditentukan atau desain tidak mempunyai batasan yang ketat terhadap randomisasi.

⁵⁸ Angga Risnaini Uswatun Chasanah, dkk, Efektifitas Model Project Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada PokokBahasan Kalor Kelas X SMAN 1 Wonosegoro Tahun pelajaran 2014/2015, (Semarang: *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, Vol: 7, Tahun 2016), h: 22

1. Nilai Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan hasil pengolahan data pada uji t, didapat $t_{hitung} = 12,64$ dengan $dk = 56$ pada taraf signifikan 5% atau $\alpha = 0,05$, maka dari tabel distribusi t didapat $t_{(0,05)(56)} = 2,00$ dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $12,64 > 2,00$. Sehingga menunjukkan bahwa hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima. Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *project based learning* terhadap KPS peserta didik pada materi fluida statis.

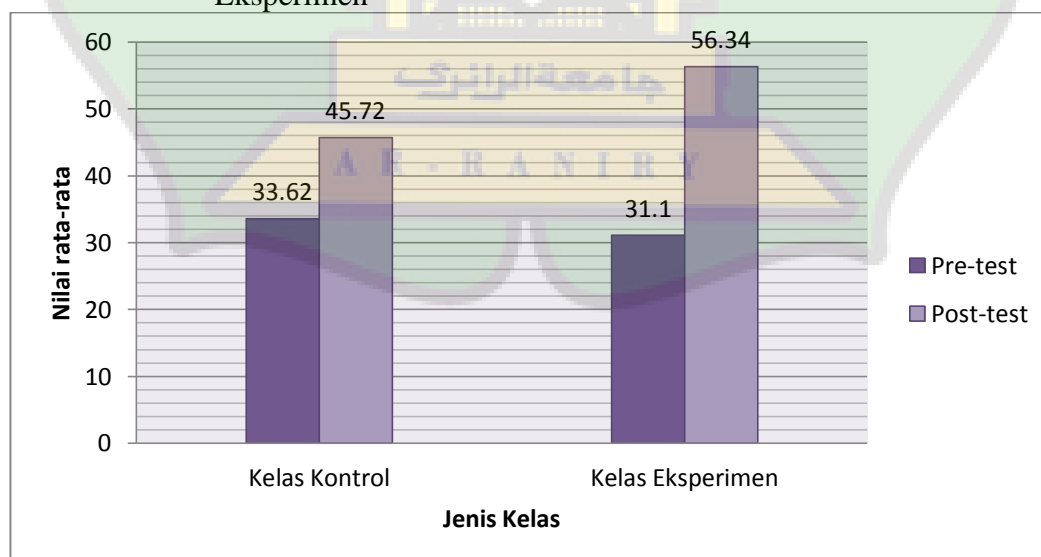
Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan oleh peneliti, maka peneliti akan membahas hasil dari penelitian yang telah dilakukan yaitu hasil keterampilan proses sains peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan model *project based learning* pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan sample pada kelas X MIA₁ sebagai kelas eksperimen yang proses belajar mengajarnya digunakan model *project based learning* dan kelas X MIA₂ sebagai kelas kontrol yang proses belajar mengajarnya tidak menggunakan model *project based learning*.

Data hasil keterampilan proses sains pada materi 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 *pre-test* dan *post-test* peserta didik, yaitu rata-rata *pre-test* kelas eksperimen sebelum diberikannya perlakuan adalah 31,10, sedangkan nilai rata-rata *post-test* kelas eksperimen sesudah diberikannya

perlakuan adalah 56,34, adapun nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol adalah 33,62 dan nilai rata-rata post test kelas kontrol adalah 45,72.

Berdasarkan uraian nilai tersebut, dapat dilihat bahwa adanya perbedaan nilai KPS antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan menggunakan model *project based learning* dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode ceramah. Pengaruh nilai rata-rata yang dicapai peserta didik pada hasil keterampilan proses sains di kelas eksperimen meningkat sebesar 25,24 yaitu dari perolehan nilai rata-rata dari 31,10 menjadi 56,34. Pada kelas kontrol peningkatan nilai rata-rata yang dicapai oleh peserta didik ialah sebesar 12,1 yaitu dari perolehan nilai rata-rata dari 33,62 menjadi 45,72. Adapun selisih perbedaan pengaruh nilai rata-rata kelas eksperimen dengan kelas kontrol adalah sebesar 13,14, dimana nilai rata-rata *post-test* kelas eksperimen adalah sebesar 56,34 dan nilai rata-rata kelas kontrol adalah sebesar 45,72. Hal ini dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini :

Gambar. 4.2 Grafik Perbandingan hasil *Pre-test**Post-test* kelas Kontrol dan kelas Eksperimen



Hasil penelitian dari data grafik di atas menunjukkan bahwa penerapan model *project based learning* dapat mempengaruhi keterampilan proses sains yang diajarkan pada materi fluida statis. Hal ini dikarenakan model *project based learning* dapat memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk berpartisipasi dalam mengerjakan proyek yang dikaji antar individu dalam kelompoknya dan melibatkan secara langsung peserta didik ke dalam pembuatan proyek sehingga peserta didik mampu mengetahui bagaimana fluida statis dan pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini juga sependapat dengan Laila Okta Fitriyani yaitu H1 diterima artinya terdapat pengaruh keterampilan proses sains peserta didik dengan menggunakan pembelajaran *project based learning*.⁵⁹ Sehingga dapat dinyatakan terdapat pengaruh yang signifikan model *project based learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah pada kelas eksperimen dibanding kelas kontrol.

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa KPS dapat ditumbuh kembangkan pada diri peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* untuk memperoleh KPS peserta didik yang maksimal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Angga Risnaini Uswatun Chasanah, dkk yaitu terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik yang mengikuti pembelajaran model *project based learning* dengan yang mengikuti pembelajaran konvensional.⁶⁰ Nuril Maghfiroh, dkk juga berpendapat

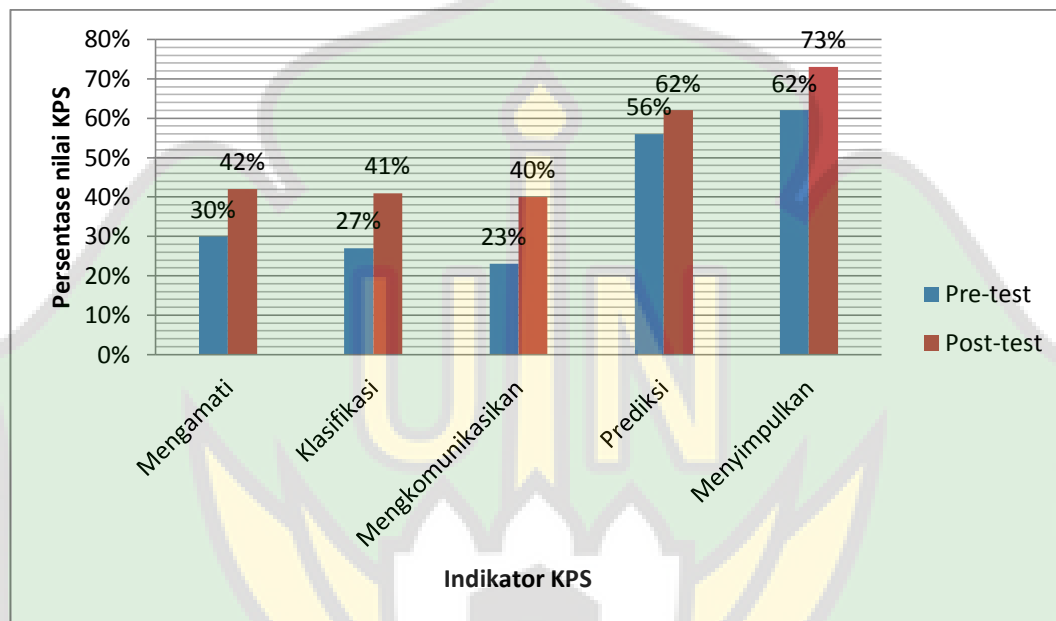
⁵⁹ Laila Okta Fitriyani, *Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek (project based learning) terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas VIII MTs. Swasta Matla'ulAnwar Gisting Kabupaten Tanggamus*, (Lampung: Institute Agama Islam Negeri Raden Intan, 2016), h: 3

⁶⁰ Angga Risnaini Uswatun Chasanah, dkk, *Efektifitas Model Project Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pokok Bahasan*

bahwa ada pengaruh pembelajaran *Project Based Learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik.⁶¹

2. Keterampilan Proses Sains Berdasarkan Indikator

Gambar 4.3 Grafik Klasifikasi indikator KPS pada kelas Kontrol



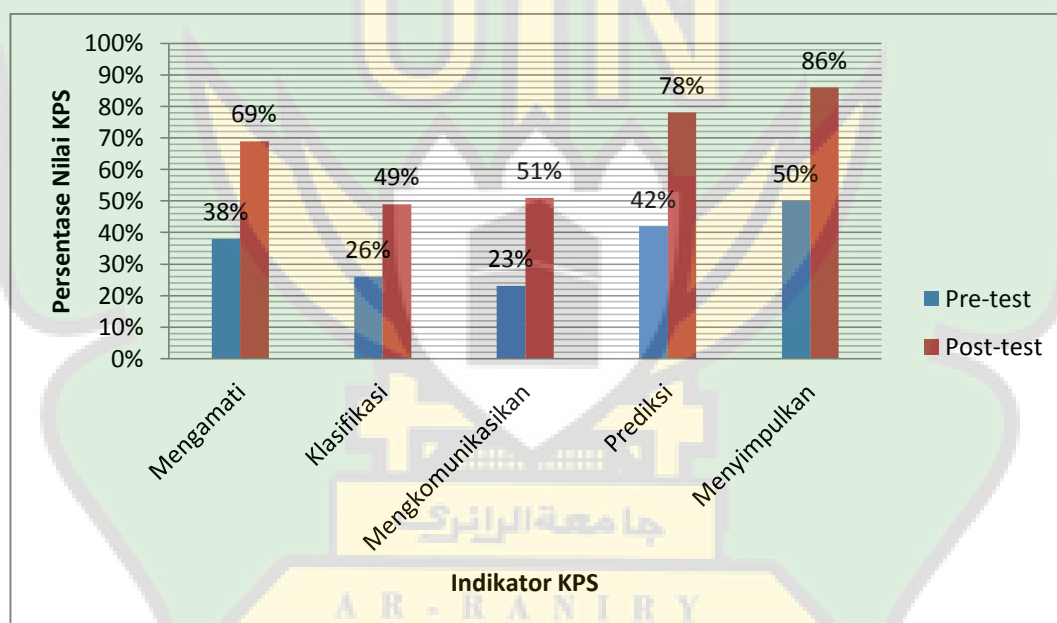
Berdasarkan gambar grafik di atas dari semua aspek keterampilan proses sains yang terukur dapat dilihat bahwa aspek menyimpulkan merupakan aspek yang tertinggi yang dicapai oleh peserta didik. Aspek yang terendah adalah indikator mengklasifikasikan. Terdapat perbedaan yang cukup signifikan dari hasil post-test dan pre-test kelas kontrol keterampilan proses sains, dengan rata-rata nilai post-test 51,6% dan pada pre-test 39,6%. Persentase tertinggi yaitu indikator menyimpulkan pada kelas kontrol. Indikator menyimpulkan mencapai

Kalor Kelas X SMAN 1 Wonosegoro Tahun pelajaran 2014/2015, (Semarang: *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, Vol: 7, Tahun 2016), h: 19

⁶¹Nuril Maghfiroh, Dkk, Pengaruh Project Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri Sidoarjo. (Malang: *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*. Vol: 1 No: 8 Bulan Agustus Tahun 2016).h: 1588

73% untuk *post-test* dan 62% untuk *pre-test*. Indikator memprediksikan mempunyai posisi kedua setelah menyimpulkan, dengan persentase 62% pada saat *post-test* dan 56% pada saat *pre-test*. Selanjutnya indikator mengamati yaitu mencapai 42% pada *post-test* dan 30% pada saat *pre-test*. Pada indikator mengklasifikasikan persentase *post-test* mencapai 41% dan pada *pre-test* mencapai 27%. Indikator mengkomunikasikan persentase *post-test* mencapai 40% dan pada *pre-test* mencapai 23%. Persentase keseluruhan aspek keterampilan proses sains pada kelas kontrol dinyatakan kurang.

Gambar 4.4 Grafik Klasifikasi indikator KPS pada kelas Eksperimen



Berdasarkan gambar grafik di atas dari semua aspek keterampilan proses sains yang terukur dapat dilihat bahwa aspek menyimpulkan merupakan aspek yang tertinggi yang dicapai oleh peserta didik. Aspek yang terendah adalah indikator mengkomunikasikan. Terdapat perbedaan yang cukup signifikan dari hasil *post-test* dan *pre-test* kelas kontrol keterampilan proses sains, dengan rata-

rata nilai post-test 66,6% dan pada pre-test 31,6%. Indikator tertinggi yaitu menyimpulkan mencapai hingga 86% pada *post-test* dan 50% pada *pre-test*. Pada indikator memprediksikan mencapai 78% pada *post-test* dan 42% pada *pre-test*. Selanjutnya indikator mengamati mencapai 69% pada *post-test* dan 38% pada *pre-test*. Pada kelas eksperimen indikator keempat tertinggi yaitu mengkomunikasikan dengan persentase nilai *post-test* 51% dan *pre-test* 23%. Indikator mengklasifikasikan mencapai 49% pada *post-test* dan 26% pada *pre-test*. Persentase keseluruhan aspek keterampilan proses sains pada kelas kontrol dinyatakan baik.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $12,64 > 2,00$ untuk taraf signifikan 95% dan $\alpha = 0,05$. Sehingga menunjukkan bahwa hipotesis H_a diterima dan H_o ditolak. Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi fluida statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.

B. Saran

Berdasarkan kegiatan penelitian maka saran yang diberikan yaitu:

1. Dalam penelitian ini menjadi pokok bahasan adalah fluida statis. Maka diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan materi-materi lainnya dalam pembelajaran fisika.
2. Penelitian dengan menggunakan model *project based learning* membutuhkan waktu yang lebih lama dalam mengerjakan proyek, dikarenakan peserta didik harus melakukan sesuai prosedur langkah-langkah *project based learning*. Maka untuk peneliti selanjutnya yang ingin menggunakan model *project based learning* agar dapat menyesuaikan waktu dengan efektif dan efisien.

3. Model pembelajaran *project based learning* dapat diterapkan dalam mata pelajaran fisika untuk membantu dan melatih KPS peserta didik karena langkah-langkah model *project based learning* berhubungan dengan indikator KPS, sehingga sangat disarankan untuk digunakan dalam pembelajaran fisika.



DAFTAR PUSTAKA

- Aip Saripudin, Dede Setiawan K, Adit Suganda, *Praktis Belajar Fisika Untuk Kelas XI SMA/MA Program IPA*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
- Amelia D dan Syahmani, *Meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar melalui penerapan pendekatan scientific materi redoks pada siswa kelas X MS 5 SMA Negeri Banjarmasin*, Jurnal Inovasi Pendidikan Sains, Vol 6 No 2 tahun 2015.
- Angga Risnaini Uswatun Chasanah, Nur Khoiri, Harto Nuroso, *Efektifitas Model Project Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pokok Bahasan Kalor Kelas X SMAN 1 Wonorejo Tahun pelajaran 2014/2015*, Semarang: Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika, Vol: 7, Tahun 2016.
- Anwar, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Bioentrepreneurship untuk Meningkatkan keterampilan proses ilmiah dan minat berwirausaha siswa*, Journal of Curriculum and Educational Technology, Vol 1 No 1 tahun 2012.
- Asni dan Dian, N, *Penerapan Pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses siswa pada materi laju reaksi*, Bandung: Journal Of Chemical Education, vol 4 no 1 tahun 2015.
- Bambang Haryadi, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
- Buck Institute For Education, *Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Perkuliahan Workshop Pendidikan Kimia Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Prestasi Belajar Mahasiswa*, Workshop, Yogyakarta, Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY, 2012.

- Cari, *Aktif Belajar Fisika untuk SMA/MA*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
- Dahar, R.W, *Teori-Teori Belajar*, Jakarta: Erlangga, 1996.
- Daryanto, *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*, Yogyakarta: Gava Media, 2014.
- Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran Inovatif*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006.
- Dudi Indrajit, *Mudah dan Aktif Belajar Fisika Untuk Kelas XI SMA/MA*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasioanal, 2009.
- Douglas C Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2001.
- Ib. Siwa, IW Muderawan, IN Tika *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Pembelajaran Kimia Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa*, Singaraja: E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Ipa Vol 3 Tahun 2013.
- Istarani, *58 Model Pembelajaran Inovatif*, Medan: Media Persada, 2014.
- Karsli, *Prospective Chemistry Teacher Competency Of Evaluation Of Chemical Experiments In Them Of Science Procces Skills*, *Procedia social and beharvioral sciences*, Vol 2 No 10 tahun 2010.
- Marnita, *Peningkatan Keterampilan Proses Sains melalui pembelajaran kontekstual pada mahasiswa semester 1 materi dinamika*, *Jurnal Pendidikan Indonesia*, Vol 9 No 1 tahun 2012.
- Mikrajudin Abdullah, *Fisika Dasar 1*, Bandung: ITB, 2016.
- Monica, K, M,M, *Development and validation of A test integrated Science process skills for further education and training learners*, disertasi tidak dipublikasikan south Afrika: In the Faculty of Natural and Agricultural Sciences University of pretoria, 2005.

- Novita Wahyuningtyas (dalam tiara), *Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Kelas X*, Malang: UNM Press, 2015.
- Novita Yuliani, *Pembelajaran Fisika*, Jurnal, Jember: Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember, Desember 2012.
- Nuril Maghfiroh, Herawati Susilo, Abdul Gofur, *Pengaruh Project Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X Sma Negeri Sidoarjo*, Malang: Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan. Vol: 1 No: 8 Bulan Agustus Tahun 2016.
- Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, Jakarta: PT Bumi Aksara, 2009.
- P. Ngalim, *Prinsip-prinsip Penelitian dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, Surabaya: Remaja Rosdakarya, 2009.
- Maya Puspitasari, Amilda, Sulton Nawawi, *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Proses Sains Siswa Kelas VII*, Palembang: Jurnal Bioilmi Vol 4 No 1, 2018.
- Rusman, *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, Jakarta: Rajawali Pers, 2010.
- Sarwono, Sunaroso, Suyatman, *Fisika 2 Mudah dan Sederhana*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
- Semiawan, *Pendekatan Keterampilan Proses*, Jakarta: Grasindo, 2009.
- Siska, M, *Peningkatan Keterampilan Proses Sains siswa SMA melalui Pembelajaran Praktikum berbasis inkuiri pada materi laju raksi*, Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia, Vol 1 No 1 tahun 2013.
- Sugihartono, *Psikologi Pendidikan*, Yogyakarta: UNY Press, 2007.
- Sulvian, *Model Pembelajaran Berbasis Interaksi dan Motivasi*, Jakarta: PT. Grafindo Persada, 2009.

Surya Dharma, *Model Pembelajaran*, Jakarta:Depdiknas.2008.

Tasiwan, *Penerapan Pendekatan Saintifik Melalui Metode Eksperimen Pada Pembelajaran Fisika Siswa Kelas XI MIA 3 SMA Negeri 10 Tangerang (Materi Suhu Dan Kalor)*, Jurnal Pendekatan Saintifik, Vol 16 No 2 tahun 2014.

Tri Widodo, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009.

Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2010.

Waras Kamdi, *Project based Learning: Belajar dan Pembelajaran Dalam Konteks Kerja*, Jakarta: Jurnal Gentengkali, Volume 3, 2008.

Wena Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Jakarta: Kencana, 2010.

Widiyaatmoko, *Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Alat Peraga dengan Memanfaatkan Barang Bekas Pakai*, Jurnal Pendidikan IPA Indonesia Volume 1 No 1, 2012.

Widyanto, *Pengembangan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman siswa kelas X melalui kit optik*, Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, Vol 5 No 1 tahun 2009.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B-8602 /Un.08/FTK/KP.07.6/09/2018

TENTANG :

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

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. 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;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun 2000, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag. RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Fisika Tanggal 27 November 2017.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan** :
- PERTAMA** : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-11647/Un.08/FTK/KP.07.6/12/2017.
- KEDUA** : Menunjuk Saudara:
1. Misbahul Jannah, M.Pd, Ph.D sebagai Pembimbing Pertama
2. Hafizul Furqan, M Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi :
- Nama : **Siti Kasdum**
- NIM : 140204161
- Prodi : PFS
- Judul Skripsi : Pengaruh Model Project Based Learning (PjBl) Terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 1 Kluet Tengah.
- KETIGA** : Pembiayaan 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 di perbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 04 September 2018
An. Rektor
Dekan,


Muslim Razali



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-12716/Un.08/Tu-FTK/TL.00/11/2018
 Lamp : -
 Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
 Menyusun Skripsi

21 November 2018

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:

N a m a	: Siti Kasdum
N I M	: 140 204 161
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Fisika
Semester	: IX
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Jl. Utama Rukoh Lt Banna, Darussalam B. Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

Di SMA Negeri 1 Kluet Tengah

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

Pengaruh Model Project Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 1 Kluet Tengah

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.



An. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,

M. Said Farzah Ali

Kode 6638

AR - RANIRY



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN

UNIT PELAKSANA TEKNIS DINAS
PUSAT PENGEMBANGAN MUTU GURU (UPTD PPMG) WILAYAH IX
Jln. Tapaktuan-Medan KM21 Pasie Raja - Aceh Selatan Kode Pos 23755
email : ppmgwilayah9@gmail.com

Nomor : 423.4/551/CBD-ASEL/SRT/2018
Lampiran : -
Perihal : Izin Penelitian

Aceh Selatan, 23 November 2018

Yang terhormat
Kepala SMAN 1 Kluet Tengah
Kabupaten Aceh Selatan
di-

Tempat

Sehubungan dengan Surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh Nomor : B-12716/Un.08/Tu-FTK/TL00/11/2018 tanggal 21 November 2018, hal Izin Penelitian atas nama **SITI KASDUM**, NIM: 140 204 161 Program Study Pendidikan Fisika.

Cabang Dinas Wilayah Kabupaten Aceh Selatan tidak merasa keberatan memberikan izin kepada yang bersangkutan untuk melakukan penelitian tersebut dalam rangka penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh selama tidak mengganggu proses belajar-mengajar pada sekolah yang saudara pimpin.

Berkenaan dengan hal tersebut diatas kami mohon bantuan saudara untuk mempertimbangkan yang bersangkutan melaksanakan Penelitian pada SMAN 1 Kluet Tengah selama 12 (Dua Belas) hari Terhitung dari tanggal 26 November s/d 8 Desember 2018.

Demikian disampaikan atas perhatian dan bantuannya diucapkan terimakasih.

Pt. KEPALA CABANG DINAS WILAYAH
KABUPATEN ACEH SELATAN

DRS. ADI MULTA
PEMBINA

NIP. 19651231 198602 1 009

Tembusan:
1. Dinas Pendidikan Aceh
2. Arsip

AR - RANIRY



**PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 KLUET TENGAH**

Jln. Kota Fajar – Menggamat Kec. Kluet Tengah Kab. Aceh Selatan Kode Pos : 23772



SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 421 / / 2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : TEUKU FAKHRIZAL, S.Pd.
Jabatan : Kepala Sekolah SMAN 1 Kluet Tengah
Alamat : Jl. Kota Fajar – Menggamat Kec. Kluet Tengah, Kab. Aceh Selatan

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswi yang beridentitas :

Nama : SITI KASDUM
NIM : 140204161
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan : Pendidikan Fisika
Universitas : Universitas Islam Negeri Ar-raniry Banda Aceh

Telah selesai melakukan penelitian pada siswa/siswi SMAN 1 Kluet Tengah 2 (dua) Minggu, terhitung mulai tanggal 26 November 2018 sampai dengan 08 Desember 2018 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul :

"Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) Terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis SMA Negeri 1 Kluet Tengah".

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

جامعة الرانيري

Menggamat, 08 Desember 2018

Kepala SMAN 1 Kluet Tengah



TEUKU FAKHRIZAL, S.Pd
NIP. 19800831 200904 1 002

*Lampiran 5***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(RPP)**

Sekolah	: SMA Negeri 1 Kluet Tengah
Kelas/Semester	: XI/I
Mata Pelajaran	: Fisika
Pokok Bahasan	: Fluida Statis
Alokasi Waktu	: 12 x 45 Menit (4 x Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

No	KD	Indikator Pencapaian
1	1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukuran.	1.1 Mengenali dan mengagumi kebesaran Tuhan melalui pengamatan gejala-gejala alami fluida statis dan aplikasi fluida statis dalam teknologi.
2	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan dan berdiskusi.	2.1 Melakukan kegiatan pengamatan peserta didik dapat terbuka, jujur, hati-hati, aktif, disiplin, kerjasama dan bertanggung jawab.
3	<p>3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.</p>	<p>Pertemuan I:</p> <p>3.7.1 Menjelaskan pengertian hukum tekanan hidrostatik dan hukum pascal.</p> <p>3.7.2 Memformulasikan hukum tekanan hidrostatik dan hukum pascal.</p> <p>3.7.3 Menyebutkan aplikasi hukum tekanan hidrostatik dan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.7.4 Menerapkan konsep hukum tekanan hidrostatik dan hukum pascal untuk menyelesaikan soal.</p> <p>4.7.1 Melakukan proyek dan percobaan hukum tekanan hidrostatik dan hukum pascal.</p> <p>Pertemuan II:</p> <p>3.7.5 Menjelaskan konsep dan bunyi hukum archimedes.</p> <p>3.7.6 Memformulasikan gaya melayang, mengapung dan tenggelam berdasarkan hukum archimedes.</p> <p>3.7.7 Menyebutkan aplikasi hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.7.8 Menerapkan konsep hukum archimedes untuk menyelesaikan soal.</p> <p>4.7.2 Melakukan proyek dan percobaan hukum archimedes.</p>

	<p>Pertemuan III:</p> <p>3.7.9 Menjelaskan pengertian gejala kapilaritas.</p> <p>3.7.10 Memformulasikan naik turunnya zat cair pada pipa kapiler.</p> <p>3.7.11 Menyebutkan aplikasi kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.7.12 Menerapkan konsep kapilaritas untuk menyelesaikan soal.</p> <p>4.7.3 Melakukan proyek dan percobaan kapilaritas</p> <p>Pertemuan IV:</p> <p>3.7.13 Mendeskripsikan pengertian viskositas dan bunyi hukum stokes.</p> <p>3.7.14 Memformulasikan koefisien viskositas dan gaya stokes.</p> <p>3.7.15 Menyebutkan aplikasi viskositas dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.7.16 Menerapkan konsep viskositas dan hukum stokes untuk menyelesaikan soal.</p> <p>4.7.4 Melakukan proyek dan percobaan viskositas</p>
--	--

C. Tujuan Penelitian

Pertemuan I

- Peserta didik mampu menjelaskan pengertian hukum hidrostatik dan hukum pascal.
- Peserta didik mampu memformulasikan hukum tekanan hidrostatik dan hukum pascal.
- Peserta didik mampu menyebutkan aplikasi hukum tekanan hidrostatik dan hukum pascal.
- Peserta didik mampu menerapkan konsep hukum tekanan hidrostatik dan hukum pascal untuk menyelesaikan soal
- Peserta didik mampu melakukan proyek dan percobaan hukum tekanan hidrostatik dan hukum pascal.

Pertemuan II

- Peserta didik mampu menjelaskan konsep dan bunyi hukum archimedes.
- Peserta didik mampu memformulasikan gaya melayang, mengapung dan tenggelam berdasarkan hukum archimedes.

- Peserta didik mampu menyebutkan aplikasi hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari.
- Peserta didik mampu menerapkan konsep hukum archimedes untuk menyelesaikan soal.
- Peserta didik mampu melakukan proyek dan percobaan hukum archimedes.

Pertemuan III

- Peserta didik mampu menjelaskan pengertian gejala kapilaritas.
- Peserta didik mampu memformulasikan naik turunnya zat cair pada pipa kapiler.
- Peserta didik mampu menyebutkan aplikasi kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari.
- Peserta didik mampu menerapkan konsep kapilaritas untuk menyelesaikan soal.
- Peserta didik mampu melakukan proyek dan percobaan kapilaritas.

Pertemuan IV

- Peserta didik mampu mendeskripsikan pengertian viskositas dan bunyi hukum stokes.
- Peserta didik mampu memformulasikan koefisien viskositas dan gaya stokes.
- Peserta didik mampu menyebutkan aplikasi viskositas dalam kehidupan sehari-hari.
- Peserta didik mampu menerapkan konsep viskositas dan hukum stokes untuk menyelesaikan soal.
- Peserta didik mampu melakukan proyek dan percobaan viskositas.

D. Materi Pembelajaran

(Terlampir)

E. Pendekatan, Model, Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model : Project Based Learning
3. Metode : Pengerjaan proyek, eksperimen, diskusi kelompok dan tanya jawab

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

Media	Alat/Bahan	Sumber Belajar
Papan tulis, Spidol, LKPD dan buku cetak.	<p>Percobaan Pertama:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Satu buah botol mineral 2. Air 3. Selotip 4. Gunting <p>Percobaan Kedua:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Duabua suntikan ukuran besar dan kecil 2. 1 buah selang 30 cm 3. Air secukupnya 4. Benda kecil dan benda besar 5. Bekas stik ice cream 6. Kawat dengan diameter kurang lebih 3 mm 7. Lem kayu 8. Pisau cutter/gunting 9. Kertas kardus bekas 10. Bambu bekas tusuk sate 2 buah 11. Papan triplek <p>Perobaan Ketiga:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Satu botol plastik kosong (usahakan botol yang agak tebal) 2. Dua buah baterai bekas 3. Selang kecil 4. Plastisin 5. Selotip 6. Air 7. Wadah Besar 8. Gunting 9. Lem tembak 10. Dua bola pingpong (sebagai pelampung) 11. Benang <p>Percobaan Keempat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Satu buah gunting 2. Dua buah botol aqua gelas bekas 3. Satu buah sendok 4. Satu lembar kertas tisu 5. Satu lembar kertas HVS 6. Air secukupnya 	<ol style="list-style-type: none"> a. Marthen Kanginan, Fisika Untuk SMA/MA Kelas XI, Cimahi: Erlangga, 2017 b. Bambang Haryadi, Fisika untuk SMA kelas XI, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009

	7. Pewarna Percobaan Kelima: <ol style="list-style-type: none"> 1. Minyak goreng 2. Sunlight 3. Air 4. Tiga buah kelereng 5. Tiga buah botol aqua gelas 6. Stopwatch 	
--	--	--

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan I (3 x 45 menit)

No	Sintak		Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	Langkah <i>Project Based Learning</i>	Langkah Saintifik	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
1	Pendahuluan		Kegiatan Awal <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi salam kepada peserta didik. • Pendidik mengabsen peserta didik. • Pendidik memberikan <i>pre-test</i> kepada peserta didik. Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membawa gambar bendungan dan dongkrak hidrolik pengangkat mobil dan ditunjukkan pada peserta didik. Gambar ini adalah bangunan sebuah bendungan dan gambar sebuah dongkrak hidrolik pengangkat mobil dan strukturnya. Jika kamu perhatikan, 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam. • Peserta didik menjawab absen dari pendidik. • Peserta didik menjawab soal pre-test yang diberikan oleh pendidik. • Peserta didik mendengarkan apersepsi dari pendidik. • Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik. • Peserta didik mendengarkan dan menulis tujuan pembelajaran. 	40 menit

			<p>bagian di bawah bangunan dibuat lebih tebal dari pada bagian atasnya, dan pada bagian dongkrak hidrolik pengangkat mobil yaitu dengan menggunakan gaya yang kecil tetapi bisa mengangkat beban yang besar.</p> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengajukan pertanyaan mengapa bendungan dibangun bagian bawahnya lebih tebal dari pada bagian atasnya? • Pendidik juga bertanya mengapa gaya yang kecil mampu mengangkat beban yang besar? • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran dan manfaat mempelajari sub pokok bahasan “Hukum Tekanan Hidrostatik” dan “Hukum Pascal” • Pendidik membimbing peserta didik untuk menuliskan tujuan belajar dan menetapkan bahwa 		
--	--	--	---	--	--

			<p>tujuan belajar tidak hanya untuk menguasai materi pelajaran, tetapi juga untuk memahami strategi memahami masalah.</p>		
2	<p>Kegiatan Inti Fase I Menentukan pertanyaan mendasar/esensial.</p>	<p>Mengamati</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengatur/menyusun peserta didik kedalam 3 kelompok. • Pendidik menceritakan mengapa bendungan dibuat bagian bawahnya lebih tebal dari pada bagian atasnya, serta bagaimana gaya yang kecil mampu mengangkat beban yang besar. • Berdasarkan cerita yang diceritakan oleh pendidik, pendidik dan peserta didik saling bertanya bagaimana sistem kerja hukum tekanan hidrostatik dan hukum pascal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membentuk kelompok seperti yang telah ditentukan oleh pendidik. • Peserta didik mendengarkan cerita yang telah diceritakan oleh pendidik. • Peserta didik saling bertanya jawab tentang prinsip kerja hukum hidrostatik dan dongkrak hidrolis pada hukum pascal. 	10 menit
3	<p>Fase II Menyusun perencanaan proyek</p>	<p>Menanya</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagikan LKPD tentang hukum tekanan hidrostatik dan hukum pascal dan memerintahkan peserta didik untuk membacanya. • Pendidik dan peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik LKPD yang telah dibagikan oleh pendidik. • Peserta didik dan pendidik menyiapkan alat dan bahan untuk merancang proyek. 	15 menit

			<p>menyiapkan alat dan bahan untuk merancang proyek.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menjelaskan aturan dan perancangan proyek untuk disepakati bersama. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan penjelasan peserta didik. 	
4	Fase III Menyusun Jadwal	Mengumpulkan informasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menulis jadwal aktivitas yang mengacu pada waktu maksimal yang telah disepakati untuk menyelesaikan proyek. • Pendidik meminta peserta didik untuk melakukan proyek sesuai langkah kerja yang ada di dalam LKPD. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan arahan pendidik. • Peserta didik menyetujui jadwal yang telah ditentukan oleh pendidik. • Peserta didik melakukan proyek sesuai LKPD. 	25 menit
5	Fase IV Memonitoring kemajuan proyek		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik berkeliling kesetiap kelompok untuk memonitoring kemajuan proyek. 		5 menit
6	Fase V Uji coba hasil proyek.	Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta masing-masing kelompok untuk maju ke depan kelas dan menguji coba hasil proyek, • Pendidik meminta peserta didik untuk saling menanggapi proyek masing-masing kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik maju ke depan kelas untuk menguji coba hasil proyek. • Peserta didik menanggapi proyek kelompok lain. 	25 menit
7	Kegiatan Akhir Fase VI Evaluasi	Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menyuruh perwakilan peserta didik untuk 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan pembelajaran. 	15 menit

			<p>menyimpulkan pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik merefleksikan pembelajaran. • Pendidik menutup pembelajaran. 		
--	--	--	--	--	--

Pertemuan II (2 x 45 menit)

No	Sintak		Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	Langkah <i>Project Based Learning</i>	Langkah Saintifik	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
1	Pendahuluan		<p>Kegiatan Awal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi salam kepada peserta didik. • Pendidik mengabsen peserta didik. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membawa gambar telur dan ditunjukkan pada peserta didik. Gambar ini adalah sebuah gambar yang mana telur dapat mengapung, tenggelam dan melayang. Jika kamu perhatikan, tiga buah telur ini dicelupkan ke dalam air pada masing-masing gelas terdapat perbedaan yaitu mengapung, melayang dan tenggelam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam. • Peserta didik menjawab absen dari pendidik. • Peserta didik mendengarkan apersepsi dari pendidik. • Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik. • Peserta didik mendengarkan dan menulis tujuan pembelajaran. 	10 menit

			<p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengajukan pertanyaan ketiga telur tersebut dicelupkan ke dalam air yang sama tetapi berbeda posisinya? • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran dan manfaat mempelajari sub pokok bahasan “Hukum Archimedes” • Pendidik membimbing peserta didik untuk menuliskan tujuan belajar dan menetapkan bahwa tujuan belajar tidak hanya untuk menguasai materi pelajaran, tetapi juga untuk memahami strategi memahami masalah. 		
2	<p>Kegiatan Inti Fase I Menentukan pertanyaan mendasar/esensial.</p>	<p>Mengamati</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengatur/menyusun peserta didik kedalam 3 kelompok. • Pendidik menceritakan mengapa telur dapat mengapung, melayang dan tenggelam. • Berdasarkan cerita yang diceritakan oleh pendidik, 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membentuk kelompok seperti yang telah ditentukan oleh pendidik. • Peserta didik mendengarkan cerita yang telah diceritakan oleh pendidik. • Peserta didik saling bertanya 	10 menit

			pendidik dan peserta didik saling bertanya bagaimana sistem kerja hukum archimedes sehingga benda/telur dapat mengapung, melayang dan tenggelam.	jawab tentang prinsip kerja hukum archimedes pada telur.	
3	Fase II Menyusun perencanaan proyek	Menanya	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagikan LKPD tentang hukum archimedes dan memerintahkan peserta didik untuk membacanya. • Pendidik dan peserta didik menyiapkan alat dan bahan untuk merancang proyek. • Pendidik menjelaskan aturan dan perancangan proyek untuk disepakati bersama. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik LKPD yang telah dibagikan oleh pendidik. • Peserta didik dan pendidik menyiapkan alat dan bahan untuk merancang proyek. • Peserta didik mendengarkan penjelasan peserta didik. 	15 menit
4	Fase III Menyusun Jadwal	Mengumpulkan informasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menulis jadwal aktivitas yang mengacu pada waktu maksimal yang telah disepakati untuk menyelesaikan proyek. • Pendidik meminta peserta didik untuk melakukan proyek sesuai langkah kerja yang ada di dalam LKPD. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan arahan pendidik. • Peserta didik menyetujui jadwal yang telah ditentukan oleh pendidik. • Peserta didik melakukan proyek sesuai LKPD. 	25 menit
5	Fase IV		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik 		5 menit

	Memonitoring kemajuan proyek		berkeliling kesetiap kelompok untuk memonitoring kemajuan proyek.		
6	Fase V Uji coba hasil proyek.	Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta masing-masing kelompok untuk maju ke depan kelas dan menguji coba hasil proyek, • Pendidik meminta peserta didik untuk saling menanggapi proyek masing-masing kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik maju ke depan kelas untuk menguji coba hasil proyek. • Peserta didik menanggapi proyek kelompok lain 	20 menit
7	Kegiatan Akhir Fase VI Evaluasi	Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menyuruh perwakilan peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran. • Pendidik merefleksikan pembelajaran. • Pendidik menutup pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan pembelajaran. 	15 menit

Pertemuan III (3 x 45 menit)

No	Sintak		Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	Langkah <i>Project Based Learning</i>	Langkah Saintifik	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
1	Pendahuluan		<p>Kegiatan Awal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi salam kepada peserta didik. • Pendidik mengabsen peserta didik. <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membawa gambar kompor dengan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam. • Peserta didik menjawab absen dari pendidik. • Peserta didik mendengarkan apersepsi dari pendidik. • Peserta didik 	15 menit

			<p>strukturnya dan ditunjukkan pada peserta didik. Jika kamu perhatikan, bagian sumbu kompor, sumbu kompor dapat menyerap minyak tanah.</p> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengajukan pertanyaan mengapa sumbu kompor dapat menyerap minyak tanah? • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran dan manfaat mempelajari sub pokok bahasan “kapilaritas” • Pendidik membimbing peserta didik untuk menuliskan tujuan belajar dan menetapkan bahwa tujuan belajar tidak hanya untuk menguasai materi pelajaran, tetapi juga untuk memahami strategi memahami masalah. 	<p>mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan dan menulis tujuan pembelajaran. 	
2	Kegiatan Inti Fase I Menentukan pertanyaan mendasar/esensial.	Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengatur/menyusun peserta didik kedalam 3 kelompok. • Pendidik 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membentuk kelompok seperti yang telah ditentukan oleh pendidik. 	15 menit

			<p>menceritakan mengenai sumbu kompor dapat menyerap minyak tanah.</p> <ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan cerita yang diceritakan oleh pendidik, pendidik dan peserta didik saling bertanya bagaimana sistem kerja kapilaritas pada sumbu kompor. 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mendengarkan cerita yang telah diceritakan oleh pendidik. Peserta didik saling bertanya jawab tentang sistem kerja kapilaritas pada sumbu kompor. 	
3	Fase II Menyusun perencanaan proyek	Menanya	<ul style="list-style-type: none"> Pendidik membagikan LKPD tentang kapilaritas dan memerintahkan peserta didik untuk membacanya. Pendidik dan peserta didik menyiapkan alat dan bahan untuk merancang proyek. Pendidik menjelaskan aturan dan perancangan proyek untuk disepakati bersama. 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik LKPD yang telah dibagikan oleh pendidik. Peserta didik dan pendidik menyiapkan alat dan bahan untuk merancang proyek. Peserta didik mendengarkan penjelasan peserta didik. 	15 menit
4	Fase III Menyusun Jadwal	Mengumpulkan informasi	<ul style="list-style-type: none"> Pendidik menulis jadwal aktivitas yang mengacu pada waktu maksimal yang telah disepakati untuk menyelesaikan proyek. Pendidik meminta peserta didik untuk melakukan proyek sesuai langkah 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mendengarkan arahan pendidik. Peserta didik menyepakati jadwal yang telah ditentukan oleh pendidik. Peserta didik melakukan proyek sesuai LKPD. 	25 menit

			kerja yang ada di dalam LKPD.		
5	Fase IV Memonitoring kemajuan proyek		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik berkeliling kesetiap kelompok untuk memonitoring kemajuan proyek. 		10 menit
6	Fase V Uji coba hasil proyek.	Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta masing-masing kelompok untuk maju ke depan kelas dan menguji coba hasil proyek, • Pendidik meminta peserta didik untuk saling menanggapi proyek masing-masing kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik maju ke depan kelas untuk menguji coba hasil proyek. • Peserta didik menanggapi proyek kelompok lain 	35 menit
7	Kegiatan Akhir Fase VI Evaluasi	Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menyuruh perwakilan peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran. • Pendidik merefleksikan pembelajaran. • Pendidik menutup pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan pembelajaran. 	20 menit

Pertemuan IV (2 x 45 menit)

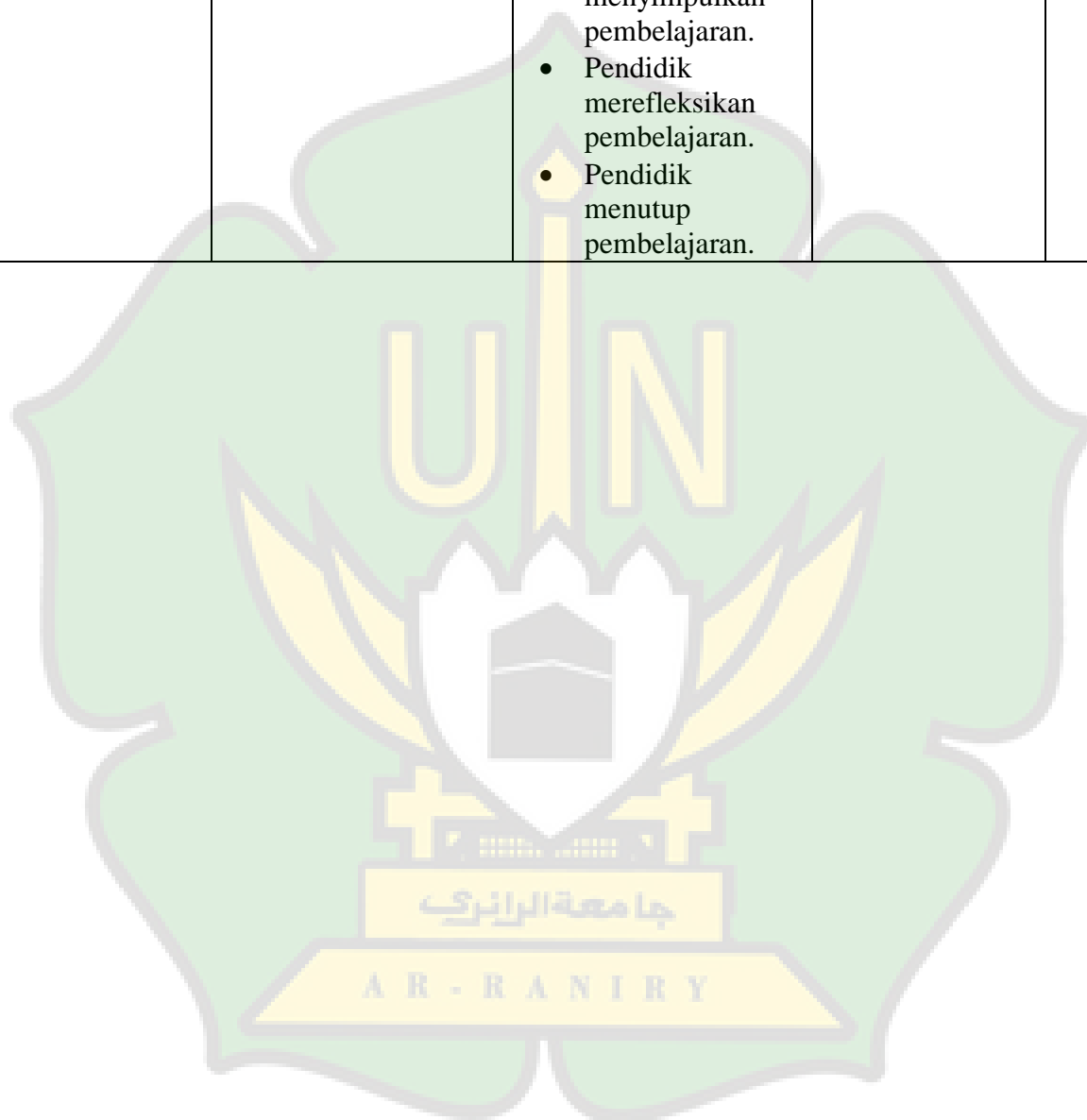
No	Sintak		Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	Langkah <i>Project Based Learning</i>	Langkah Saintifik	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
1	Pendahuluan		Kegiatan Awal <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberi salam kepada peserta didik. • Pendidik mengabsen peserta didik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab salam. • Peserta didik menjawab absen dari pendidik. • Peserta didik mendengarkan 	10 menit

			<p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membawa gambar oli dan air yang dituangkan dari sebuah wadah yang berbeda. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengajukan pertanyaan manakah yang lebih duluan jatuh ke lantai antara air dan oli jika dituangkan dalam waktu yang bersamaan? • Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran dan manfaat mempelajari sub pokok bahasan “Viskositas” • Pendidik membimbing peserta didik untuk menuliskan tujuan belajar dan menetapkan bahwa tujuan belajar tidak hanya untuk menguasai materi pelajaran, tetapi juga untuk memahami strategi memahami masalah. 	<p>n apersepsi dari pendidik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik. • Peserta didik mendengarkan dan menulis tujuan pembelajaran. 	
--	--	--	---	---	--

2	Kegiatan Inti Fase I Menentukan pertanyaan mendasar/esensial.	Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengatur/menyusun peserta didik kedalam 3 kelompok. • Pendidik menceritakan mengapa air lebih cepat sampai ke lantai dari pada oli. • Berdasarkan cerita yang diceritakan oleh pendidik, pendidik dan peserta didik saling bertanya bagaimana sistem kerja viskositas terhadap kekentalan suatu zat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membentuk kelompok seperti yang telah ditentukan oleh pendidik. • Peserta didik mendengarkan cerita yang telah diceritakan oleh pendidik. • Peserta didik saling bertanya jawab tentang sistem kerja viskositas terhadap kekentalan suatu zat. 	10 menit
3	Fase II Menyusun perencanaan proyek	Menanya	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagikan LKPD tentang viskositas dan memerintahkan peserta didik untuk membacanya. • Pendidik dan peserta didik menyiapkan alat dan bahan untuk merancang proyek. • Pendidik menjelaskan aturan dan perancangan proyek untuk disepakati bersama. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik LKPD yang telah dibagikan oleh pendidik. • Peserta didik dan pendidik menyiapkan alat dan bahan untuk merancang proyek. • Peserta didik mendengarkan penjelasan peserta didik. 	15 menit
4	Fase III	Mengumpulkan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menulis 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik 	25 menit

	Menyusun Jadwal	informasi	<p>jadwal aktivitas yang mengacu pada waktu maksimal yang telah disepakati untuk menyelesaikan proyek.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta peserta didik untuk melakukan proyek sesuai langkah kerja yang ada di dalam LKPD. 	<p>mendengarkan arahan pendidik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyepakati jadwal yang telah ditentukan oleh pendidik. • Peserta didik melakukan proyek sesuai LKPD. 	
5	Fase IV Memonitoring kemajuan proyek		<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik berkeliling kesetiap kelompok untuk memonitoring kemajuan proyek. 		5 menit
6	Fase V Uji coba hasil proyek.	Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik meminta masing-masing kelompok untuk maju ke depan kelas dan menguji coba hasil proyek, • Pendidik meminta peserta didik untuk saling menanggapi proyek masing-masing kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik maju ke depan kelas untuk menguji coba hasil proyek. • Peserta didik menanggapi proyek kelompok lain 	20 menit

7	Kegiatan Akhir Fase VI Evaluasi	Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menyuruh perwakilan peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran. • Pendidik merefleksikan pembelajaran. • Pendidik menutup pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan pembelajaran. 	15 menit
---	--	--------------------------	---	--	----------



Lampiran 6

**Lembar Kerja Peserta Didik
(LKPD)
Pertemuan I**

Kompetensi Dasar:

- 3.7 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.

Indikator:

- 3.7.1 Menjelaskan pengertian hukum hidrostatis
- 3.7.2 Memformulasikan hukum hidrostatis
- 3.7.3 Menyebutkan aplikasi hukum hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari
- 3.7.4 Menerapkan konsep tekanan hidrostatis untuk menyelesaikan soal
- 4.7.1 Melakukan proyek dan percobaan hukum hidrostatis.

Kelompok**Anggota Kelompok:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

A. Penentuan Proyek

Materi : Hukum Hidrostatis

Tujuan: Peserta didik mampu melakukan percobaan tentang peristiwa-peristiwa pada hukum hidrostatis

B. Perancangan Penyelesaian Proyek**Alat dan Bahan:**

5. Satu buah botol mineral
6. Air
7. Selotip
8. Gunting

Langkah Kerja:

1. Lubangi botol menggunakan gunting dengan tiga titik lubang dan jarak 01

- cm.
2. Tutuplah lubang botol menggunakan selotip.
 3. Isilah air ke dalam botol hingga penuh
 4. Buka selotip satu persatu dan amati aliran air yang keluar.



C. Menyusun Jadwal

Jadwal yang disepakati pengumpulan proyek pada pukul:.....

D. Monitoring Kemajuan Proyek

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, tuliskan apakah yang menjadi kendala bagi anda dalam penyelesaian proyek!

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

E. Mengujicoba Hasil

Bagaimanakah hasil proyek yang telah anda buat? Buatlah analisisnya!

Untuk membuktikan hukum hidrostatis maka buktikan dengan persamaan berikut:

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

No	ρ (kg/m ³)	g (m/s ²)	h (m) (ke dalam)	P (Pa) ($\rho \cdot g \cdot h$)

1	1000 kg/m^3	10 m/s^2		
2	1000 kg/m^3	10 m/s^2		
3	1000 kg/m^3	10 m/s^2		

F. Evaluasi

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, jawablah pertanyaan berikut:

1. Berdasarkan percobaan yang telah kamu lakukan, jelaskan bagaimana keadaan air yang memancar keluar? Mengapa demikian?
2. Buatlah kesimpulan akhir dari proyek yang kamu kerjakan!

**Lembar Kerja Peserta Didik
(LKPD)
Pertemuan I**

Kompetensi Dasar:

- 3.7 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari
4.7 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.

Indikator:

- 3.7.1 Menjelaskan pengertian hukum pascal
3.7.2 Memformulasikan hukum pascal
3.7.3 Menyebutkan aplikasi hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari
3.7.4 Menerapkan konsep hukum pascal untuk menyelesaikan soal
4.7.1 Melakukan proyek dan percobaan hukum pascal

Kelompok

Anggota Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

A. Penentuan Proyek

Materi : Hukum Pascal

Tujuan: Merancang dongkrak hidrolik sederhana

B. Perancangan Penyelesaian Proyek

Alat dan Bahan:

12. Duabuahtuntikan ukuran besar dan kecil
13. 1 buah selang 30 cm
14. Air secukupnya
15. Benda kecil dan benda besar
16. Bekas stik ice cream
17. Kawat dengan diameter kurang lebih 3 mm
18. Lem kayu
19. Pisau cutter/gunting

20. Kertas kardus bekas
21. Bambu bekas tusuk sate 2 buah
22. Papan triplek

Langkah Kerja:

1. Masukkan selang pada ujung tabung, pastikan tertutup rapat dan tidak ada celah.
2. Isi tabung suntikan dengan air sampai penuh.
3. Masukkan ujung selang yang lain pada suntikan.
4. Lubangi stik ice cream pada bagian tengah dan kedua ujungnya, jarak antar lubang harus sama.
5. Satukan stik ice cream menggunakan kawat, buatlah dua susunan stik
6. Hubungkan dua buah susunan stik dengan menggunakan bambu bekas tusuk sate atau sejenisnya.
7. Ikatkan ujung bambu yang satu pada kardus, sementara ujung bambu yang lain diikatkan pada suntikan. Agar suntikan tidak bergerak saat diletakkan benda, ikatkan badan suntikan pada triplek menggunakan kawat atau lem.
8. Tempelkan potongan kardus pada tumpukan stik menggunakan lem.
9. Selesai dan amati



C. Menyusun Jadwal

Jadwal yang disepakati pengumpulan proyek pada pukul:.....

D. Monitoring Kemajuan Proyek

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, tulislah apakah yang menjadi kendala bagi anda dalam penyelesaian proyek!

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

E. Mengujicoba Hasil

Bagaimanakah hasil proyek yang telah anda buat? Buatlah analisisnya!

Buktikan hukum Pascal menggunakan rumus $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$

No	A_1 (m ²) (p. l)	F_1 (N) (m.g)	A_2 (m ²) (p. l)	F_2 ($\frac{F_1}{A_1} \times A_2$)
1				
2				

F. Evaluasi

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, jawablah pertanyaan berikut:

1. Berdasarkan percobaan yang telah kamu lakukan, jelaskan bagaimana keadaan suntikan B saat diletakkan benda di atas suntik A?
2. Kemudian bagaimana keadaan suntik A saat diletakkan benda?
3. Buatlah kesimpulan akhir dari proyek yang kamu kerjakan!

**Lembar Kerja Peserta Didik
(LKPD)
Pertemuan II**

Kompetensi Dasar:

- 3.7 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari
4.7 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.

Indikator:

- 3.7.5 Menjelaskan konsep dan bunyi hukum archimedes
3.7.6 Memformulasikan gaya archimedes berdasarkan hukum archimedes
3.7.7 Memformulasikan syarat benda melayang, mengapung dan tenggelam
3.7.8 Menyebutkan aplikasi hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari
3.7.9 Menerapkan konsep hukum archimedes untuk menyelesaikan soal
4.7.2 Melakukan proyek dan percobaan hukum archimedes

Kelompok

Anggota Kelompok:

- 1.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

A. Penentuan Proyek

Materi : Hukum Archimedes

Tujuan: Peserta didik mampu melakukan percobaan tentang peristiwa-peristiwa pada hukum Archimedes

B. Perancangan Penyelesaian Proyek

Alat dan Bahan:

12. Satu botol plastik kosong (usahakan botol yang agak tebal)
13. Dua buah baterai bekas
14. Selang kecil
15. Plastisin
16. Selotip
17. Air

18. Wadah Besar
19. Gunting
20. Lem tembak
21. Dua bola pingpong (sebagai pelampung)
22. Benang

Langkah Kerja:

1. Siapkan bahan dan alat yang dibutuhkan
2. Buatlah dua lubang sejajar pada bagian bawah botol dengan menggunakan gunting/cutter
3. Lalu masukan selang kecil pada kedua lubang tersebut, masing-masing 4 cm (2 cm bagian luar dan 2 cm bagian dalam) beri plastisin atau lem agar tidak bocor.
4. Buatlah juga lubang pada bagian atas botol, lalu masukan selang juga yang panjangnya kira-kira 30 cm, juga beri lem
5. Tempelkan 2 baterai bekas ke sayap kanan kiri botol dengan sejajar dan menggunakan isolasi/lem (tidak boleh sampai miring ke kiri/kanan)
6. Ikatkan bola pingpong masing-masing dengan benang, lalu ikatkan ujungnya ke tutup botol (bagian depan) dan bagian belakang botol
7. Siapkan wadah besar lalu tuang air sehingga penuh, sebagai tempat uji coba



C. Menyusun Jadwal

Jadwal yang disepakati pengumpulan proyek pada pukul:.....

D. Monitoring Kemajuan Proyek

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, tuliskan apakah yang menjadi kendala bagi anda dalam penyelesaian proyek!

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

E. Menguji coba Hasil

Bagaimanakah hasil proyek yang telah anda buat? Buatlah analisisnya!

F. Evaluasi

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, jawablah pertanyaan berikut:

1. Berdasarkan percobaan yang kamu lakukan apakah kapal selam dapat mengalami peristiwa terapung melayang dan tenggelam?
2. Jelaskan bagaimana kapal selam dapat melayang tenggelam dan terapung?
4. Apa syarat benda dapat tenggelam, melayang, dan terapung?
5. Buatlah kesimpulan akhir dari proyek yang kamu kerjakan!

**Lembar Kerja Peserta Didik
(LKPD)
Pertemuan III**

Kompetensi Dasar:

- 3.7 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari
- 4.7 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.

Indikator:

- 3.7.10 Menjelaskan pengertian gejala kapilaritas
- 3.7.11 Memformulasikan naik turunnya zat cair pada pipa kapiler
- 3.7.12 Menyebutkan aplikasi kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari
- 3.7.13 Menerapkan konsep kapilaritas untuk menyelesaikan soal

Kelompok

Anggota Kelompok:

- 1.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

A. Penentuan Proyek

Materi : Kapilaritas

Tujuan: Peserta didik mampu melakukan percobaan tentang peristiwa-peristiwa pada Kapilaritas

B. Perancangan Penyelesaian Proyek

Alat dan Bahan:

8. Satu buah gunting
9. Dua buah botol aqua gelas bekas
10. Satu buah sendok
11. Satu lembar kertas tisu
12. Satu lembar kertas HVS
13. Air secukupnya
14. Pewarna

Langkah Kerja:

1. Siapkan kertas tisu dan HVS satu lembar
2. Di aduk satu persatu pewarna makanan dalam botol aqua gelas bekas
3. Dichelupkan secara bersamaan tisu dan HVS ke dalam air yang berada dalam botol aqua gelas bekas
4. Lalu amati!

C. Menyusun Jadwal

Jadwal yang disepakati pengumpulan proyek pada pukul:.....

D. Monitoring Kemajuan Proyek

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, tuliskan apakah yang menjadi kendala bagi anda dalam penyelesaian proyek!

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

E. Mengujicoba Hasil

Bagaimanakah hasil proyek yang telah anda buat? Buatlah analisisnya!

F. Evaluasi

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, jawablah pertanyaan berikut:

1. Berdasarkan percobaan yang kamu lakukan apakah yang terjadi pada tisu dan HVS ketika dicelupkan ke dalam air?
2. Manakah yang duluan menyerap air?
3. Bagaimana tisu dan HVS bisa menyerap air?

4. Buatlah kesimpulan akhir dari proyek yang kamu kerjakan!



**Lembar Kerja Peserta Didik
(LKPD)
Pertemuan IV**

Kompetensi Dasar:

- 3.7 Menerapkan hukum-hukum fluida statis dalam kehidupan sehari-hari
4.7 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya.

Indikator:

- 3.7.14 Mendeskripsikan pengertian viskositas dan bunyi hukum stokes
3.7.15 Memformulasikan koefisien viskositas dan gaya stokes
3.7.16 Menyebutkan aplikasi viskositas dalam kehidupan sehari-hari
3.7.17 Menerapkan konsep viskositas dan hukum stokes untuk menyelesaikan soal

Kelompok

Anggota Kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

A. Penentuan Proyek

Materi : Viskositas

Tujuan: Peserta didik mampu melakukan percobaan tentang peristiwa-peristiwa pada Viskositas

B. Perancangan Penyelesaian Proyek

Alat dan Bahan:

7. Minyak goreng
8. Sunlight
9. Air
10. Tiga buah kelereng
11. Tiga buah botol aqua gelas
12. stopwatch

Langkah Kerja:

1. Masukkan minyak goreng, sunlight dan air ke dalam masing-masing botol aqua gelas bekas
2. Masukkan masing-masing kelereng ke dalam masing-masing fluida
3. Amati kecepatan masing-masing kelereng
4. Lalu amati waktu yang dibutuhkan masing-masing kelereng ketika bergerak di dalam botol yang berisi fluida

C. Menyusun Jadwal

Jadwal yang disepakati pengumpulan proyek pada pukul:.....

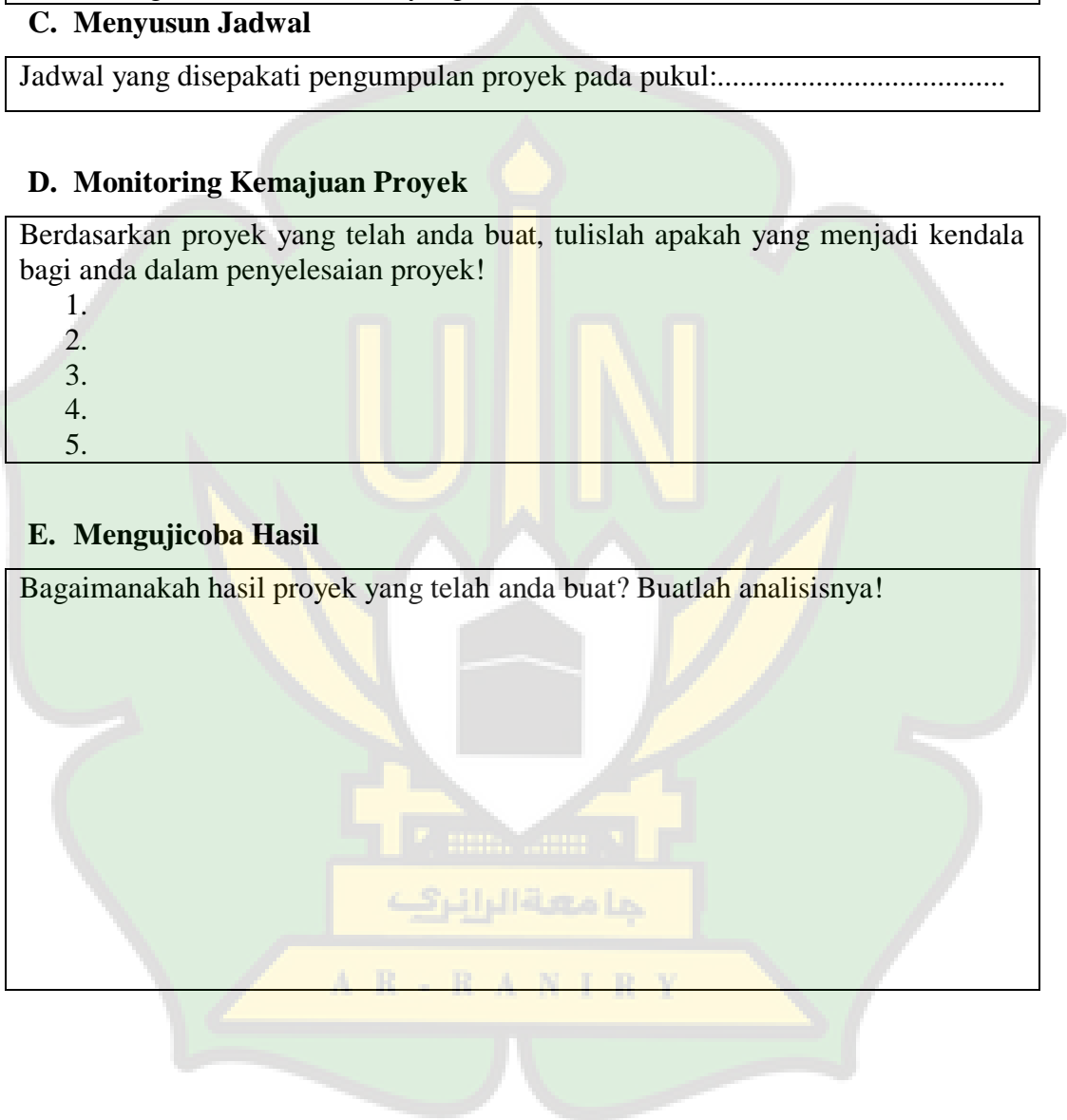
D. Monitoring Kemajuan Proyek

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, tulislah apakah yang menjadi kendala bagi anda dalam penyelesaian proyek!

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

E. Mengujicoba Hasil

Bagaimanakah hasil proyek yang telah anda buat? Buatlah analisisnya!



F. Evaluasi

Berdasarkan proyek yang telah anda buat, jawablah pertanyaan berikut:

1. Berdasarkan percobaan yang kamu lakukan bagaimana kecepatan kelereng pada masing-masing botol aqua gelas bekas yang berisi masing-masing fluida?
2. Bagaimana waktu yang dibutuhkan untuk bisa sampai ke dasar botol?
3. Di dalam wadah manakah kelereng yang lebih cepat sampai ke dasar dan di dalam wadah manakah yang paling telat sampai?
4. Mengapa demikian? Sebutkan alasan!
5. Buatlah kesimpulan akhir dari proyek yang kamu kerjakan!



VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES

PENGARUH *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 1 KLUET TENGAH

Petunjuk:

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif yang sesuai dengan penelitian 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

No Soal	Validasi		
	Skor 2	Skor 1	Skor 0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		
12	✓		
13	✓		
14	✓		
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18	✓		
19	✓		
20	✓		

Buat ini, 10-11-2020
 [Signature]
 Arisman

VALIDASI INSTRUMEN SOAL TES

PENGARUH *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES
SAINS PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMA NEGERI 1 KLUET TENGAH

Petunjuk:

Berilah tanda silang (X) pada salah satu alternatif yang sesuai dengan penelitian 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

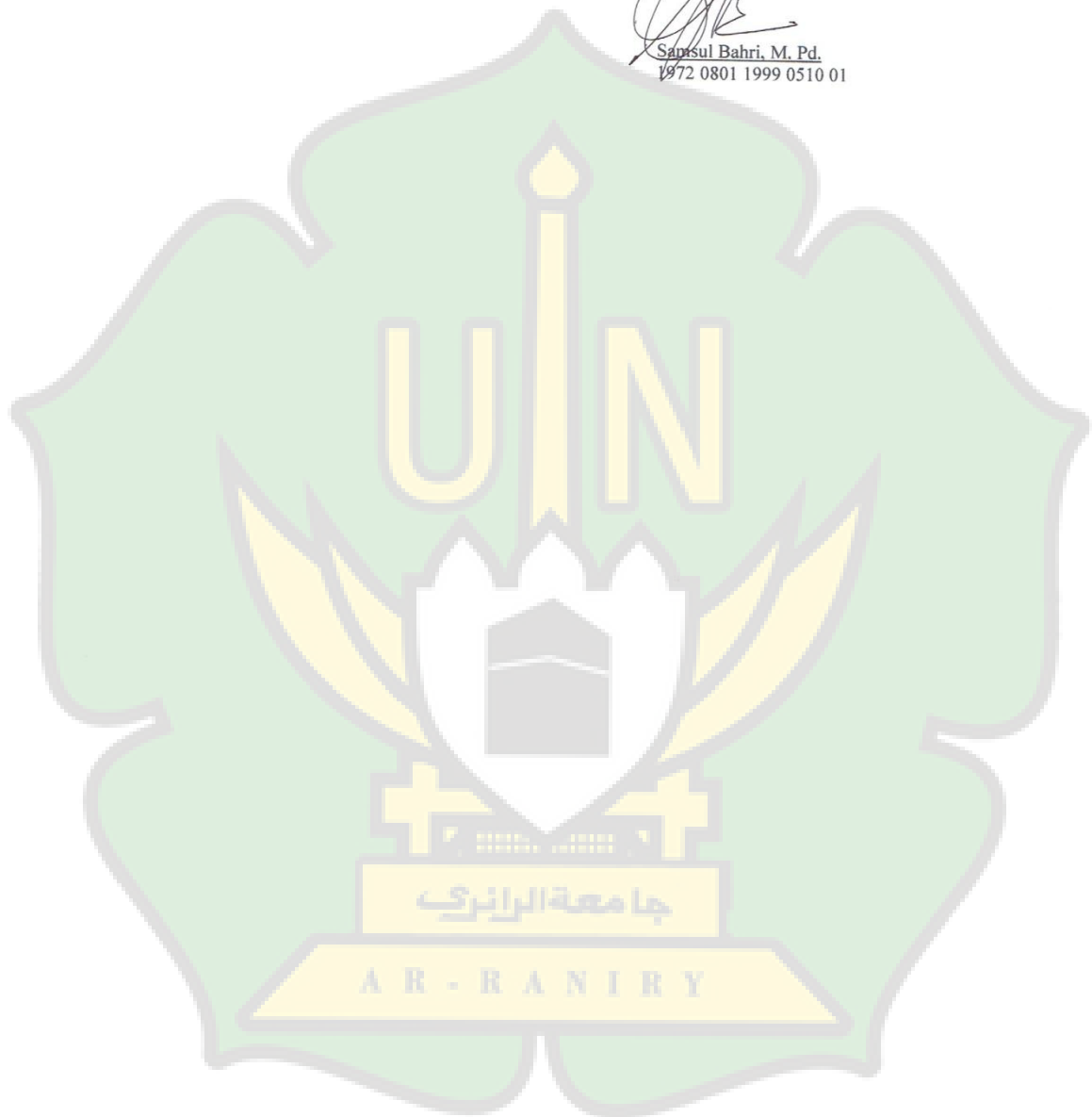
No Soal	Validasi		
	Skor 2	Skor 1	Skor 0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		
12	✓		
13	✓		
14	✓		
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18	✓		
19	✓		
20	✓		

Banda Aceh, 16 November 2018

Validator



Samsul Bahri, M. Pd.
1972 0801 1999 0510 01



Lampiran 8

Soal Pre-test

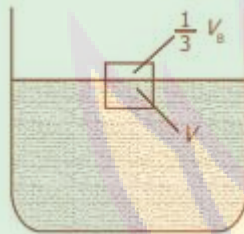
Nama :

Kelas :

Mata Pelajaran :

- Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum anda bekerja!
- Gunakan waktu dengan efektif dan efisien!
- Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang menurut anda benar!

1. Perhatikan gambar berikut!



Suatu benda yang massa jenisnya 800 kg/m^3 terapung di atas permukaan zat cair seperti pada gambar. Berapakah massa jenis zat cair tersebut jika diketahui V_b nya $\frac{1}{3}$?

- 600 kg/m^3
 - 800 kg/m^3
 - 1.200 kg/m^3
 - 1.400 kg/m^3
 - 1.600 kg/m^3
2. Berikut ini merupakan alat yang memanfaatkan fluida
- Kapal laut
 - Dongkrak hidrolik
 - Pengangkat mobil
 - Air laut

5. Kompur sumbu
6. Kapal selam

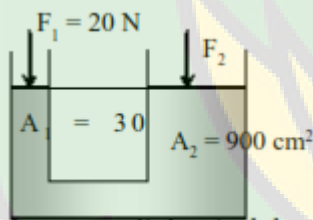
Alat tersebut yang termasuk aplikasi hukum pascal adalah.....

- a. 1, 3, dan 6
 - b. 1 dan 3
 - c. 2 dan 3
 - d. 4 dan 5
 - e. 1 dan 6
3. Bagaimanakah pernyataan yang tepat tentang pengaruh berat suatu benda terhadap gaya apung Archimedes?
- a. Jika berat massa benda lebih besar dari pada massa jenis air maka benda akan tenggelam
 - b. Jika massa jenis air lebih besar dari pada massa benda maka benda akan terapung
 - c. Jika massa jenis air sama dengan massa benda maka benda akan melayang
 - d. Jika massa benda dan massa jenis air sama maka benda akan mengapung
 - e. Jika massa jenis air lebih besar dari pada massa benda maka benda akan tenggelam
4. Dina melakukan sebuah eksperimen yaitu memasukkan telur A ke dalam gelas A yang berisi suatu zat cair. Setelah diamati, ternyata telur tersebut terapung. Kemudian dina mengambil telur B dan memasukkan ke dalam gelas B yang berisi zat cair juga. Setelah diamati, telur tersebut di dasar zat cair atau tenggelam.



Berdasarkan percobaan di atas perbedaan tentang kedua fenomena tersebut adalah

- kondisi kedua fenomena tersebut, terdapat suatu perbedaan yaitu telur tersebut ada yang terapung ada yang tenggelam. Hal ini dapat disebabkan dari jenis telurnya ataupun dari zat cairnya.
 - Karna adanya pengaruh dari luar
 - Karena fenomena keduanya berbeda
 - Jawaban a dan b benar
 - Jawaban a,b,c, d semua salah
5. Gambar di bawah ini menunjukkan sebuah tabung U yang berisi zat cair dan diberi pengisap (berat dan gesekan diabaikan). Agar pengisap tetap seimbang, maka beban F_2 yang harus diberikan adalah.....



- 150 N
 - 400 N
 - 600 N
 - 1200 N
 - 2400 N
6. 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...
- 30 N
 - 25 N
 - 40 N

- d. 35 N
 - e. 45 N
7. Jika sebuah balok diletakkan diatas meja, maka tekanan yang diberikan balok pada meja tersebut dapat diperbesar dengan cara
- a. Memperkecil berat balok
 - b. Memperbesar luas alas balok
 - c. Memperbesar berat balok
 - d. Memperkecil massa balok
 - e. Memperkecil luas alas balok
8. Sebuah balok memiliki berat 25N dengan massa jenisnya 2.500 kg/m^3 ketika di udara. Tentukan berat balok di dalam air jika massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 !
- a. 15N
 - b. 16N
 - c. 17N
 - d. 10N
 - e. 12N
9. Berikut ini merupakan aplikasi hukum pascal, kecuali
- a. Pengangkat mobil
 - b. Kapal selam
 - c. Dongkrak hidrolis
 - d. Rem hidrolis
 - e. Pompa hidrolis

10. Sepotong besi bermassa 4 kg dan massa jenisnya 8 g/cm^3 dicelupkan ke dalam air yang massa jenisnya 1 g/cm^3 . Ketika di dalam air berat besi akan hilang sebesar...
- a. 5 N
 - b. 15 N
 - c. 20 N
 - d. 35 N
 - e. 40 N



Lampiran 8

Soal Post-test

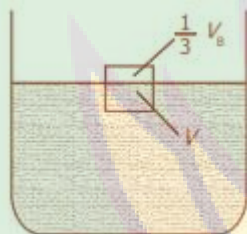
Nama :

Kelas :

Mata Pelajaran :

- Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum anda bekerja!
- Gunakan waktu dengan efektif dan efisien!
- Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang menurut anda benar!

1. Perhatikan gambar berikut!



Suatu benda yang massa jenisnya 800 kg/m^3 terapung di atas permukaan zat cair seperti pada gambar. Berapakah massa jenis zat cair tersebut jika diketahui V_b nya $1/3$?

- 600 kg/m^3
 - 800 kg/m^3
 - 1.200 kg/m^3
 - 1.400 kg/m^3
 - 1.600 kg/m^3
2. Berikut ini merupakan alat yang memanfaatkan fluida
- Kapal laut
 - Dongkrak hidrolik
 - Pengangkat mobil
 - Air laut

5. Kompur sumbu
6. Kapal selam

Alat tersebut yang termasuk aplikasi hukum pascal adalah.....

- a. 1, 3, dan 6
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 4 dan 5
- e. 1 dan 6

3. Bagaimanakah pernyataan yang tepat tentang pengaruh berat suatu benda terhadap gaya apung Archimedes?

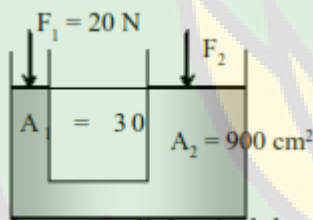
- a. Jika berat massa benda lebih besar dari pada massa jenis air maka benda akan tenggelam
- b. Jika massa jenis air lebih besar dari pada massa benda maka benda akan terapung
- c. Jika massa jenis air sama dengan massa benda maka benda akan melayang
- d. Jika massa benda dan massa jenis air sama maka benda akan mengapung
- e. Jika massa jenis air lebih besar dari pada massa benda maka benda akan tenggelam

4. Dina melakukan sebuah eksperimen yaitu memasukkan telur A ke dalam gelas A yang berisi suatu zat cair. Setelah diamati, ternyata telur tersebut terapung. Kemudian dina mengambil telur B dan memasukkan ke dalam gelas B yang berisi zat cair juga. Setelah diamati, telur tersebut di dasar zat cair atau tenggelam.



Berdasarkan percobaan di atas perbedaan tentang kedua fenomena tersebut adalah

- kondisi kedua fenomena tersebut, terdapat suatu perbedaan yaitu telur tersebut ada yang terapung ada yang tenggelam. Hal ini dapat disebabkan dari jenis telurnya ataupun dari zat cairnya.
 - Karna adanya pengaruh dari luar
 - Karena fenomena keduanya berbeda
 - Jawaban a dan b benar
 - Jawaban a,b,c, d semua salah
5. Gambar di bawah ini menunjukkan sebuah tabung U yang berisikan zat cair dan diberi pengisap (berat dan gesekan diabaikan). Agar pengisap tetap seimbang, maka beban F_2 yang harus diberikan adalah.....



- 150 N
- 400 N
- 600 N
- 1200 N
- 2400 N

6. 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...
- 30 N
 - 25 N
 - 40 N

- d. 35 N
- e. 45 N

7. Jika sebuah balok diletakkan diatas meja, maka tekanan yang diberikan balok pada meja tersebut dapat diperbesar dengan cara

- a. Memperkecil berat balok
- b. Memperbesar luas alas balok
- c. Memperbesar berat balok
- d. Memperkecil massa balok
- e. Memperkecil luas alas balok

8. Sebuah balok memiliki berat 25N dengan massa jenisnya 2.500 kg/m^3 ketika di udara. Tentukan berat balok di dalam air jika massa jenis air 1000 kg/m^3 dan percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 !

- a. 15N
- b. 16N
- c. 17N
- d. 10N
- e. 12N

9. Berikut ini merupakan aplikasi hukum pascal, kecuali

- a. Pengangkat mobil
- b. Kapal selam
- c. Dongkrak hidrolis
- d. Rem hidrolis
- e. Pompa hidrolis

10. Sepotong besi bermassa 4 kg dan massa jenisnya 8 g/cm^3 dicelupkan ke dalam air yang massa jenisnya 1 g/cm^3 . Ketika di dalam air berat besi akan hilang sebesar...

- a. 5 N
- b. 15 N
- c. 20 N
- d. 35 N
- e. 40 N



*Lampiran 10***Gambar Foto Penelitian**

Peserta didik menjawab soal *pre-test* pada kelas eksperimen



Pendidik memonitoring dalam pembuatan proyek pada kelas eksperimen

A R - R A N I R Y



Peserta didik sedang melakukan pembuatan proyek pada kelas eksperimen



Peserta didik sedang melakukan pembuatan proyek pada kelas eksperimen



Peserta didik melakukan proyek pada kelas eksperimen



Pendidik memonitoring kemajuan proyek pada kelas eksperimen



Peserta didik mengambil alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan proyek pada kelas eksperimen



Peserta mengujicoba hasil proyek pada kelas eksperimen



Peserta didik menjawab soal *pre-test* pada kelas kontrol



Proses belajar mengajar kelas kontrol



Proses belajar mengajar kelas kontrol

AR-RANIRY



Peserta didik menjawab soal *post-test* kelas kontrol



LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
Materi : Fluida Statis
Kelas : Kelas XI
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, mohon bapak/ibu memberikan tanda ceklis (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.

Skala penilaian:

- 1 = tidak valid
2 = kurang valid
3 = valid
4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	Formasi RPP: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sesuai format kurikulum 2013 2. Kesesuaian penjabaran antara KD ke dalam indikator 3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD 4. Kejelasan rumusan indikator 5. Kesesuaian banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan 				<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
2	Isi RPP: <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggambarkan kesesuaian model pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan. 2. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami 				<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
3	Bahasa: <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku. 2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif. 3. Bahasa mudah dipahami. 				<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
4	Waktu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kejelasan alokasi waktu setiap kegiatan/fase pembelajaran. 				<input checked="" type="checkbox"/>

	2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase 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 RPP ini

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

Catatan:

RPP ini dapat digunakan sebagai referensi.

.....

.....

Banda Aceh, 16 November 2018

Validator

[Signature]
Arusman, M. Pd.
NIDN

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
Materi : Fluida Statis
Kelas : Kelas XI
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, mohon bapak/ibu memberikan tanda ceklis (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.

Skala penilaian:

- 1 = tidak valid
2 = kurang valid
3 = valid
4 = sangat valid

No	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1	Formasi RPP: 1. Sesuai format kurikulum 2013 2. Kesesuaian penjabaran antara KD ke dalam indikator 3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD 4. Kejelasan rumusan indikator 5. Kesesuaian banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan				✓ ✓ ✓ ✓ ✓
2	Isi RPP: 1. Menggambarkan kesesuaian model pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan. 2. 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/fase pembelajaran.				✓

	2. Rasionalitas alokasi waktu untuk setiap kegiatan/fase pembelajaran.						<input checked="" type="checkbox"/>
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.						<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
6	Manfaat lembar RPP: 1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran. 2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan belajar.						<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
7	Instrumen Penilaian: 1. Memenuhi penilaian sikap. 2. Memenuhi penilaian pengetahuan. 3. Memenuhi penilaian keterampilan.						<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format RPP ini

- Sangat baik
- Baik
- Kurang baik
- Tidak baik

Catatan:

.....

Banda Aceh, 16 November 2018

Validator

Samsul Jahri, M. Pd.

4972/0801 1999 0510 01

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
Materi : Fluida Statis
Kelas : Kelas XI
Kurikulum : Kurikulum 2013

Materi Petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang saya susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon 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 direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya 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 dan RPP 2. Kebenaran konsep dan materi 3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model 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. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku				✓ ✓ ✓

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

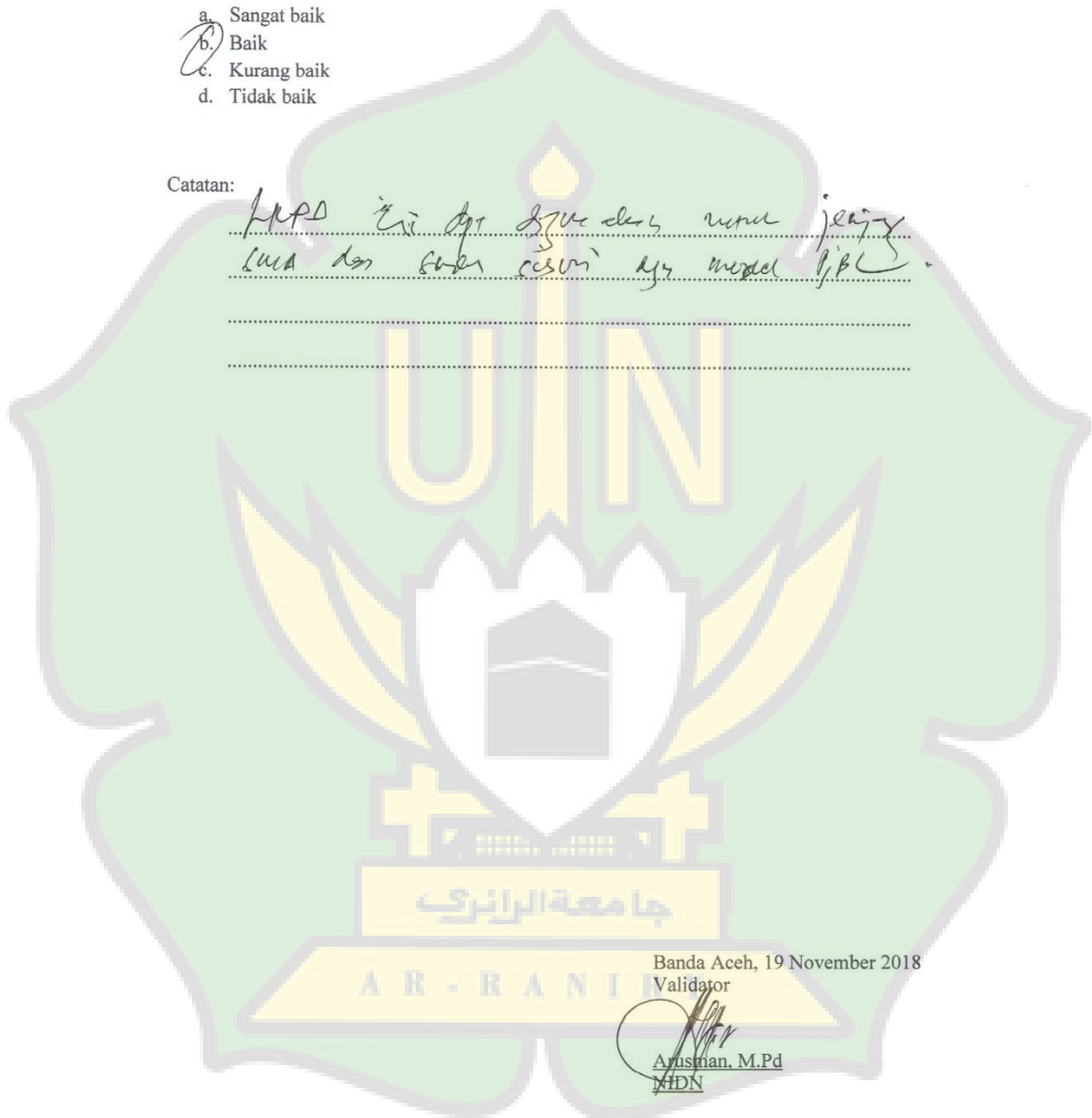
Penilaian secara umum (berilah tanda x)

Format lembar kerja peserta didik ini:

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

Catatan:

*Lampiran ini ditinjau oleh guru dan kepala sekolah
sua dan diberi catatan oleh kepala sekolah*



Banda Aceh, 19 November 2018

Validator

[Signature]
Arisman, M.Pd
M.D.N.

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : IPA (Fisika)
 Materi : Fluida Statis
 Kelas : Kelas XI
 Kurikulum : Kurikulum 2013

Materi Petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang saya susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon 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 direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya 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 dan RPP 2. Kebenaran konsep dan materi 3. Sesuai urutan materi 4. Sesuai dengan model 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. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku				✓ ✓ ✓

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Penilaian secara umum (berilah tanda x)

Format lembar kerja peserta didik ini:

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

Catatan:

.....

.....

.....

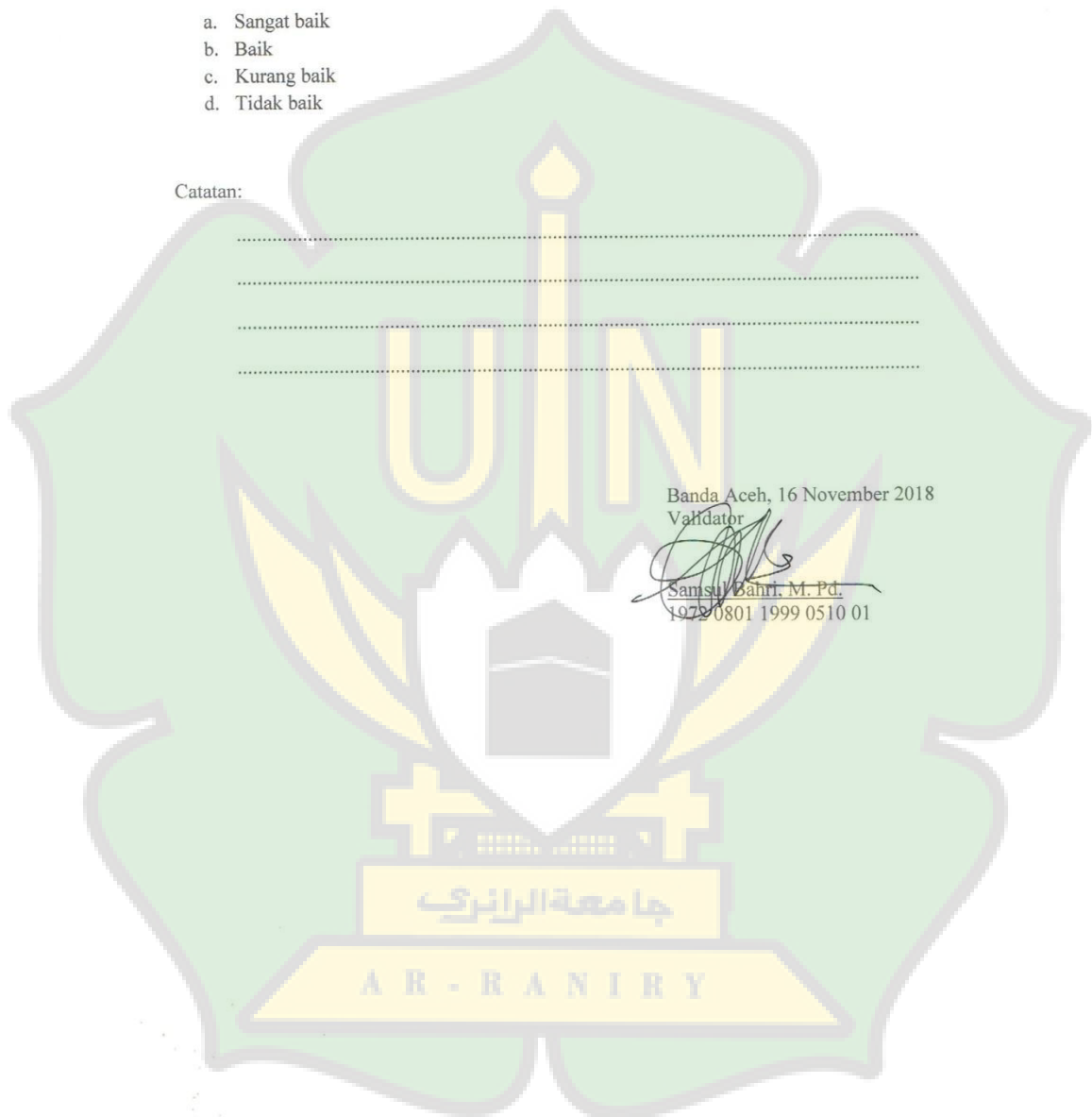
.....

Banda Aceh, 16 November 2018

Validator


Samsu Bahri, M. Pd.

19790801 1999 0510 01



Lampiran 13

PENGOLAHAN DATA

1. Penyajian Data

a. Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* kelas kontrol

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data hasil belajar peserta didik untuk kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Peserta Didik Kelas XI Mia₂ (Kelas Kontrol)

No	Nama	Nilai	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	S ₁	60	60
2	S ₂	45	60
3	S ₃	25	45
4	S ₄	30	40
5	S ₅	30	35
6	S ₆	30	50
7	S ₇	25	55
8	S ₈	40	50
9	S ₉	40	60
10	S ₁₀	35	45
11	S ₁₁	40	65
12	S ₁₂	30	40
13	S ₁₃	30	30
14	S ₁₄	40	50
15	S ₁₅	30	30
16	S ₁₆	20	50
17	S ₁₇	20	40
18	S ₁₈	45	45
19	S ₁₉	40	50
20	S ₂₀	50	60
21	S ₂₁	45	40
22	S ₂₂	30	50
23	S ₂₃	25	35
24	S ₂₄	20	30
25	S ₂₅	45	45
26	S ₂₆	20	50
27	S ₂₇	35	35
28	S ₂₈	25	25
29	S ₂₉	40	50

c. Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil belajar peserta didik untuk kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Peserta Didik Kelas XI Mia₁ (Kelas Eksperimen)

No	Nama	Nilai	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	S ₁	50	80
2	S ₂	20	55
3	S ₃	20	45
4	S ₄	20	50
5	S ₅	15	55
6	S ₆	40	45
7	S ₇	10	70
8	S ₈	40	50
9	S ₉	45	40
10	S ₁₀	30	65
11	S ₁₁	30	60
12	S ₁₂	20	55
13	S ₁₃	30	40
14	S ₁₄	50	45
15	S ₁₅	45	60
16	S ₁₆	40	50
17	S ₁₇	30	50
18	S ₁₈	40	55
19	S ₁₉	10	65
20	S ₂₀	30	75
21	S ₂₁	30	40
22	S ₂₂	40	70
23	S ₂₃	15	60
24	S ₂₄	20	65
25	S ₂₅	35	50
26	S ₂₆	35	50
27	S ₂₇	30	65
28	S ₂₈	35	65
29	S ₂₉	45	60

8. Analisis Data

g. Hasil Analisis Data *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

➤ Pengolahan data *Pre-test* kelas Eksperimen

Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes yang berbentuk soal *Multiple-Choice* sebanyak 20 butir soal, nilai *pre-test* kelas eksperimen memiliki rentang atau sebaran data dengan nilai tertinggi 50 dan nilai terendah 10, sehingga diperoleh distribusi frekuensi sebagai berikut:

Menentukan Rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil} \\ &= 50 - 10 \\ &= 40 \end{aligned}$$

Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 29 \\ &= 1 + (3,3) 1,46 \\ &= 1 + 4,8 \\ &= 5,8 \text{ (Diambil } k=6) \end{aligned}$$

Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,66 \text{ (diambil 7)} \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Daftar Distribusi Frekuensi Data Nilai *Pre-Test* Peserta Didik Kelas Kontrol

No	Nilai tes	f _i	x _i	x _i ²	f _i x _i	f _i x _i ²
1	10 - 16	4	13	169	52	679
2	17 - 23	5	20	400	100	2000
3	24 - 30	6	27	729	162	4374
4	31 - 37	4	34	1156	136	4624
5	38 - 44	4	41	1681	164	6724
6	45 - 51	6	48	2304	288	13824
Σ					902	32225

Sumber: Hasil pengolahan data *pre-test* kelas eksperimen (Tahun 2018)

Menentukan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol

$$\begin{aligned}\bar{x}_1 &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ &= \frac{902}{29} \\ &= 31,10\end{aligned}$$

Menentukan Varians

$$\begin{aligned}S_1^2 &= \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{29(32225) - (902)^2}{29(29-1)} \\ &= \frac{934\,525 - 813\,604}{29(28)} \\ &= \frac{120\,921}{812} \\ &= 148,91\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S_1 &= \sqrt{148,91} \\ &= 12,20\end{aligned}$$

➤ **Pengolahan data *Pre-test* kelas Kontrol**

Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes yang berbentuk soal *Multiple-Choice* sebanyak 20 butir soal, nilai *pre-test* kelas kontrol memiliki rentang atau sebaran data dengan nilai tertinggi 60 dan nilai terendah 20, sehingga diperoleh distribusi frekuensi sebagai berikut:

Menentukan Rentang

$$\begin{aligned} \text{Rentang (R)} &= \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil} \\ &= 60 - 20 \\ &= 40 \end{aligned}$$

Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 29 \\ &= 1 + (3,3) 1,46 \\ &= 1 + 4,8 \\ &= 5,8 \text{ (Diambil } k=6) \end{aligned}$$

Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,66 \text{ (diambil 7)} \end{aligned}$$

Tabel 4.3 Daftar Distribusi Frekuensi Data Nilai *Pre-Test* Peserta Didik Kelas Kontrol

No	Nilai tes	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1	20 - 26	8	23	529	184	4232
2	27 - 33	7	30	900	210	6300
3	34 - 40	8	37	1369	296	10952
4	41 - 47	4	44	1936	176	7744
5	48 - 54	1	51	2601	51	2601
6	55 - 61	1	58	3364	58	3364

Σ	975	35193
----------	-----	-------

Sumber: Hasil pengolahan data *pre-test* kelas kontrol (Tahun 2018)

Menentukan nilai rata-rata *pre-test* kelas kontrol

$$\begin{aligned}\bar{x}_1 &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ &= \frac{975}{29} \\ &= 33,62\end{aligned}$$

Menentukan Varians

$$\begin{aligned}S_1^2 &= \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{29(35193) - (975)^2}{29(29-1)} \\ &= \frac{1\,020\,597 - 950\,625}{29(28)} \\ &= \frac{69\,972}{812} \\ &= 86,17 \\ S_1 &= \sqrt{86,17} \\ &= 9,28\end{aligned}$$

9. Uji Normalitas Data *Pre-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

➤ Uji normalitas *pre-test* kelas eksperimen

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya maka normalitas data nilai *Pre-test* peserta didik untuk kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.9 Normalitas nilai *pre-test* peserta didik kelas eksperimen

No	Nilai tes	Batas Kelas (x)	Z-score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan E_i	Frekuensi pengamatan O_i
1	10 - 16	9,5	1,18	0,3810	0,09	2,61	4

2	17 - 23	16,5	0,80	0,2881	0,12	3,48	5
3	24 - 30	23,5	0,41	0,1591	0,14	4,06	6
4	31 - 37	30,5	0,03	0,0120	0,12	3,48	4
5	38 - 44	37,5	0,35	0,1368	0,13	3,77	4
6	45 - 51	44,5	0,23	0,2673	0,10	2,9	6
		51,5	1,12	0,3686			

Menghitung batas kelas

$$x_1 = \text{kelas bawah} - 0,5$$

$$= 10 - 0,5$$

$$= 9,5$$

$$x_2 = \text{kelas atas pertama} + 0,5$$

$$= 16 + 0,5$$

$$= 16,5$$

$$x_2 = \text{kelas atas kedua} + 0,5$$

$$= 23 + 0,5$$

$$= 23,5$$

$$x_2 = \text{kelas atas ketiga} + 0,5$$

$$= 30 + 0,5$$

$$= 30,5$$

$$x_2 = \text{kelas atas keempat} + 0,5$$

$$= 37 + 0,5$$

$$= 37,5$$

$$x_2 = \text{kelas atas kelima} + 0,5$$

$$= 44 + 0,5$$

$$= 44,5$$

$$x_2 = \text{kelas atas keenam} + 0,5$$

$$= 51 + 0,5$$

$$= 51,5$$

Menghitung z-Score

$$\begin{aligned}z\text{-Score}_1 &= \frac{x - \bar{x}}{s^1} \\ &= \frac{9,5 - 31,10}{18,37} \\ &= 1,18\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}z\text{-Score}_2 &= \frac{x - \bar{x}}{s^1} \\ &= \frac{16,5 - 31,10}{18,37} \\ &= 0,80\end{aligned}$$

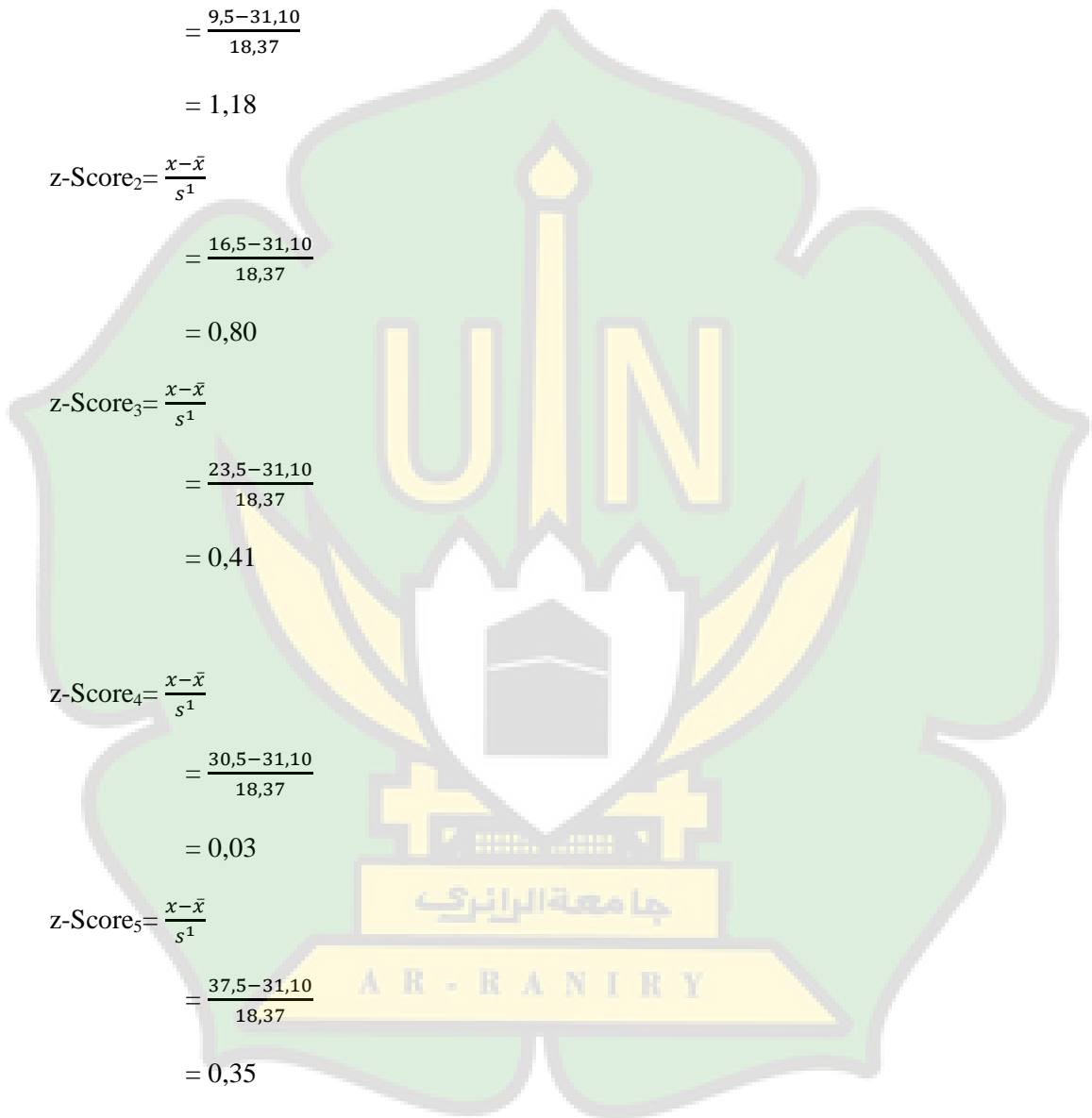
$$\begin{aligned}z\text{-Score}_3 &= \frac{x - \bar{x}}{s^1} \\ &= \frac{23,5 - 31,10}{18,37} \\ &= 0,41\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}z\text{-Score}_4 &= \frac{x - \bar{x}}{s^1} \\ &= \frac{30,5 - 31,10}{18,37} \\ &= 0,03\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}z\text{-Score}_5 &= \frac{x - \bar{x}}{s^1} \\ &= \frac{37,5 - 31,10}{18,37} \\ &= 0,35\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}z\text{-Score}_6 &= \frac{x - \bar{x}}{s^1} \\ &= \frac{44,5 - 31,10}{18,37} \\ &= 0,73\end{aligned}$$

$$z\text{-Score}_7 = \frac{x - \bar{x}}{s^1}$$



$$= \frac{51,5 - 31,10}{18,37}$$

$$= 1,12$$

Menghitung luas batas daerah

Untuk melihat luas batas daerah maka kita lihat daftar luas wilayah lengkung normal standar dari O-Z

Menghitung luas daerah

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas luas daerah sebelumnya.

Menghitung Frekuensi yang diharapkan E_i

Luas daerah dikali banyaknya jumlah sample

$$E_{i_1} = \text{Luas daerah} \times n$$

$$= 0,09 \times 29$$

$$= 2,61$$

$$E_{i_2} = \text{Luas daerah} \times n$$

$$= 0,12 \times 29$$

$$= 3,48$$

$$E_{i_3} = \text{Luas daerah} \times n$$

$$= 0,14 \times 29$$

$$= 4,06$$

$$E_{i_4} = \text{Luas daerah} \times n$$

$$= 0,12 \times 29$$

$$= 3,48$$

$$E_{i_5} = \text{Luas daerah} \times n$$

$$= 0,13 \times 29$$

$$= 3,77$$

$$E_{i_6} = \text{Luas daerah} \times n$$

$$= 0,10 \times 29$$

$$= 2,9$$

Menghitung frekuensi pengamatan O_i

Diambil dari banyaknya sampel

Menghitung frekuensi data di atas maka untuk mencari χ^2 (chi-kuadrat) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ \chi^2 &= \frac{(4-2,32)^2}{2,32} + \frac{(5-3,19)^2}{3,19} + \frac{(6-4,06)^2}{4,06} + \frac{(4-1,6)^2}{1,6} + \frac{(4-3,77)^2}{3,77} + \frac{(6-2,9)^2}{2,9} \\ &= (0,73) + (0,66) + (0,92) + (0,07) + (0,01) + (3,31) \\ &= 5,7 \end{aligned}$$

Dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan banyak kelas $k = 6$, maka diperoleh derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat adalah $dk = 6 - 1 = 5$, dari tabel chi-kuadrat $\chi^2_{(0,95)(5)} = 11,1$ Oleh karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ yaitu $5,7 < 11,1$ maka H_a diterima dan dapat disimpulkan bahwa sebaran data dari peserta didik soal *pre-test* kelas eksperimen mengikuti distribusi normal.

➤ Uji normalitas *pre-test* kelas kontrol

Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya maka Normalitas data Nilai *Pre-test* siswa untuk kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.7 Normalitas nilai *pre-test* peserta didik kelas kontrol

No	Nilai tes	Batas Kelas (x)	Z-score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan E_i	Frekuensi pengamatan O_i
1	20 - 26	19,5	1,53	0,4370	0,1576	4,5704	8
2	27 - 33	26,5	0,77	0,2794	0,2754	7,9866	7
3	34 - 40	33,5	0,01	0,0040	0,2303	6,6787	8
4	41 - 47	40,5	0,74	0,2703	0,1576	4,5704	4
5	48 - 54	47,5	1,46	0,4279	0,0602	1,7458	1
6	55 - 61	54,5	2,26	0,4881	0,0107	0,3103	1
		61,5	3,03	0,4988			

Menghitung batas kelas

$$x_1 = \text{kelas bawah} - 0,5$$

$$= 20 - 0,5$$

$$= 19,5$$

$$x_2 = \text{kelas atas pertama} + 0,5$$

$$= 26 + 0,5$$

$$= 26,5$$

$$x_2 = \text{kelas atas kedua} + 0,5$$

$$= 33 + 0,5$$

$$= 33,5$$

$$x_2 = \text{kelas atas ketiga} + 0,5$$

$$= 40 + 0,5$$

$$= 40,5$$

$$x_2 = \text{kelas atas keempat} + 0,5$$

$$= 47 + 0,5$$

$$= 47,5$$

$$x_2 = \text{kelas atas kelima} + 0,5$$

$$= 54 + 0,5$$

$$= 54,5$$

$$\begin{aligned}
 x_2 &= \text{kelas atas keenam} + 0,5 \\
 &= 61 + 0,5 \\
 &= 61,5
 \end{aligned}$$

Menghitung z-Score

$$\begin{aligned}
 \text{z-Score}_1 &= \frac{x - \bar{x}}{s^1} \\
 &= \frac{19,5 - 33,62}{9,2} \\
 &= 1,53
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{z-Score}_2 &= \frac{x - \bar{x}}{s^1} \\
 &= \frac{26,5 - 33,62}{9,2} \\
 &= 0,77
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{z-Score}_3 &= \frac{x - \bar{x}}{s^1} \\
 &= \frac{33,5 - 33,62}{9,2} \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{z-Score}_4 &= \frac{x - \bar{x}}{s^1} \\
 &= \frac{40,5 - 33,62}{9,2} \\
 &= 0,74
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{z-Score}_5 &= \frac{x - \bar{x}}{s^1} \\
 &= \frac{47,5 - 33,62}{9,2} \\
 &= 1,46
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{z-Score}_6 &= \frac{x - \bar{x}}{s^1} \\
 &= \frac{54,5 - 33,62}{9,2} \\
 &= 2,26
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 z\text{-Score}_7 &= \frac{x - \bar{x}}{s^1} \\
 &= \frac{61,5 - 33,62}{9,2} \\
 &= 3,03
 \end{aligned}$$

Menghitung luas batas daerah

Untuk melihat luas batas daerah maka kita lihat daftar luas wilayah lengkung normal standar dari O-Z

Menghitung luas daerah

Selisih antara batas luas daerah yang satu dengan batas luas daerah sebelumnya.

Menghitung Frekuensi yang diharapkan E_i

Luas daerah dikali banyaknya jumlah sample

$$\begin{aligned}
 E_{i_1} &= \text{Luas daerah} \times n \\
 &= 0,1575 \times 29 \\
 &= 4,5704
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{i_2} &= \text{Luas daerah} \times n \\
 &= 0,2754 \times 29 \\
 &= 7,9866
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{i_3} &= \text{Luas daerah} \times n \\
 &= 0,2303 \times 29 \\
 &= 46,6787
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_{i_4} &= \text{Luas daerah} \times n \\
 &= 0,1576 \times 29 \\
 &= 4,5704
 \end{aligned}$$

$$E_{i_5} = \text{Luas daerah} \times n$$

$$= 0,0602 \times 29$$

$$= 1,7458$$

$$E_{i_6} = \text{Luas daerah} \times n$$

$$= 0,0107 \times 29$$

$$= 0,3103$$

Menghitung frekuensi pengamatan O_i

Diambil dari banyaknya sampel

Menghitung frekuensi data di atas maka untuk mencari χ^2 (chi-kuadrat) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ \chi^2 &= \frac{(8-4,5704)^2}{4,5704} + \frac{(7-7,9866)^2}{7,9866} + \frac{(8-6,6787)^2}{6,6787} + \frac{(4-4,5704)^2}{4,5704} + \frac{(1-1,7458)^2}{1,7458} + \frac{(1-0,3103)^2}{0,3103} \\ &= (0,74) + (0,10) + (0,26) + (0,07) + (0,30) + (1,48) \\ &= 2,95 \end{aligned}$$

Dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan banyak kelas $k = 6$, maka diperoleh derajat kebebasan (dk) untuk distribusi chi-kuadrat adalah $dk = 6 - 1 = 5$, dari tabel chi-kuadrat $\chi^2_{(0,95)(5)} = 11,1$ Oleh karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ yaitu $2,95 < 11,1$ maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa sebaran data dari peserta didik soal *pre-test* kelas kontrol mengikuti distribusi normal.

10. Uji homogenitas

Berdasarkan hasil nilai rata-rata *pretest* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, maka diperoleh $(\bar{x})=33,62$ dan $S^2=86,17$ untuk kelas kontrol sedangkan

untuk kelas eksperimen (\bar{x})=31,10 dan $S^2=148,91$. Hipotesis yang akan di uji pada taraf signifikan, yaitu:

$$H_0: \delta_1^2 = \delta_2^2$$

$$H_0: \delta_1^2 > \delta_2^2$$

Pengujian ini adalah uji pihak kanan dan pihak kiri maka kriteria pengujian adalah “ tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dalam hal lain H_a diterima”. Berdasarkan perhitungan di atas maka untuk mencari homogenitas varians dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F &= \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}} \\ &= \frac{148,91}{86,17} \\ &= 1,72 \end{aligned}$$

berdasarkan data distribusi F diperoleh:

$$\begin{aligned} F > F &= F(0,05)(29-1,29-1) \\ &= F(0,05)(28,28) \\ &= 1,88 \end{aligned}$$

Ternyata $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,72 < 1,88$ maka dapat disimpulkan bahwa kedua varians homogen untuk data nilai *pre-test*.

11. Hasil Analisis Data *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

➤ Pengolahan data *Post-test* kelas eksperimen

Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes yang berbentuk soal *Multiple-Choice* sebanyak 20 butir soal, nilai *post-test* kelas eksperimen memiliki rentang atau sebaran data dengan nilai tertinggi 80 dan nilai terendah 40, sehingga diperoleh distribusi frekuensi sebagai berikut:

Menentukan Rentang

$$\text{Rentang (R)} = \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}$$

$$= 80 - 40$$

$$= 40$$

Menentukan banyak kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Banyak kelas (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 29 \\ &= 1 + (3,3) 1,46 \\ &= 1 + 4,8 \\ &= 5,8 \text{ (Diambil } k=6) \end{aligned}$$

Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,66 \text{ (diambil 7)} \end{aligned}$$

Tabel 4.6 Daftar Distribusi Frekuensi Data Nilai *Post-Test* Peserta Didik Kelas Kontrol

No	Nilai tes	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1	40 - 46	6	43	1849	258	11094
2	47 - 53	6	50	2500	300	15000
3	54 - 60	8	57	3249	456	25992
4	61 - 67	5	64	4096	320	20480
5	68 - 74	2	71	5041	142	10082
6	75 - 81	2	78	6241	158	12482
Σ					1634	95130

Sumber: Hasil pengolahan data *post-test* kelas eksperimen (Tahun 2018)

Menentukan nilai rata-rata *post-test* kelas eksperimen

$$\begin{aligned} \bar{x}_1 &= \frac{\Sigma f_i x_i}{\Sigma f_i} \\ &= \frac{1634}{29} \\ &= 56,34 \end{aligned}$$

Menentukan Varians

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

$$= \frac{29(95130) - (1634)^2}{29(29-1)}$$

$$= \frac{2\,758\,770 - 2\,669\,956}{29(28)}$$

$$= \frac{88\,814}{812}$$

$$= 109,37$$

$$S_1 = \sqrt{109,37}$$

$$= 10,45$$

➤ **Pengolahan data *Post-test* kelas Kontrol**

Berdasarkan data yang diperoleh melalui tes yang berbentuk soal *Multiple-Choice* sebanyak 20 butir soal, nilai *post-test* kelas kontrol memiliki rentang atau sebaran data dengan nilai tertinggi 65 dan nilai terendah 25, sehingga diperoleh distribusi frekuensi sebagai berikut:

Menentukan Rentang

$$\text{Rentang (R)} = \text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}$$

$$= 65 - 25$$

$$= 40 \quad \text{R - R A N I R Y}$$

Menentukan banyak kelas interval

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

$$= 1 + (3,3) \log 29$$

$$= 1 + (3,3) 1,46$$

$$= 1 + 4,8$$

$$= 5,8 \text{ (diambil 6)}$$

Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas (P)} &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{40}{6} \\ &= 6,66 \text{ (diambil 7)} \end{aligned}$$

Tabel 4.4 Daftar Distribusi Frekuensi Data Nilai *Post-Test* Peserta Didik Kelas Kontrol

No	Nilai tes	f_i	x_i	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
1	25 - 31	4	28	784	112	3136
2	32 - 38	3	35	1225	105	3675
3	39 - 45	8	42	1764	336	14112
4	46 - 52	8	49	2401	392	19208
5	53 - 59	1	56	3136	56	3136
6	60 - 66	5	65	4225	325	21125
Σ					1326	64392

Sumber: Hasil pengolahan data *post-test* kelas kontrol (Tahun 2018)

Menentukan nilai rata-rata *post-test* kelas kontrol

$$\begin{aligned} \bar{x}_1 &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ &= \frac{1326}{29} \\ &= 45,72 \end{aligned}$$

Menentukan Varians

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{29(64392) - (1326)^2}{29(29-1)} \\ &= \frac{1\,867\,368 - 1\,758\,276}{29(28)} \\ &= \frac{109\,092}{812} \\ &= 134,34 \end{aligned}$$

$$S_1 = \sqrt{134,34}$$

$$= 11,59$$

12. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan data tes awal peserta didik dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar deviasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh nilai rata-rata kelas kontrol, $\bar{x} = 45,72$, $S = 11,59$ dan $S^2 = 134,34$. Sedangkan untuk kelas eksperimen, $\bar{x} = 56,34$, $S = 10,45$ dan $S^2 = 109,37$. Untuk menghitung nilai deviasi gabungan ke dua sampel maka di peroleh:

$$S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{(n_1+n_2)-2}$$

$$S^2 = \frac{(29-1)134,34 + (29-1)109,37}{(29+29)-2}$$

$$S^2 = \frac{(28)134,34 + (28)109,37}{58-2}$$

$$S^2 = \frac{3761,52 + 3062,36}{56}$$

$$S^2 = \frac{699,16}{56}$$

$$S^2 = 12,48$$

$$S = \sqrt{12,48}$$

$$S = 3,53$$

Berdasarkan perhitungan diatas, di peroleh $S = 3,53$ maka dapat di hitung nilai uji t sebagai berikut :

$$t = \frac{x_1 - x_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{56,34 - 45,72}{3,53 \sqrt{\frac{1}{29} + \frac{1}{29}}}$$

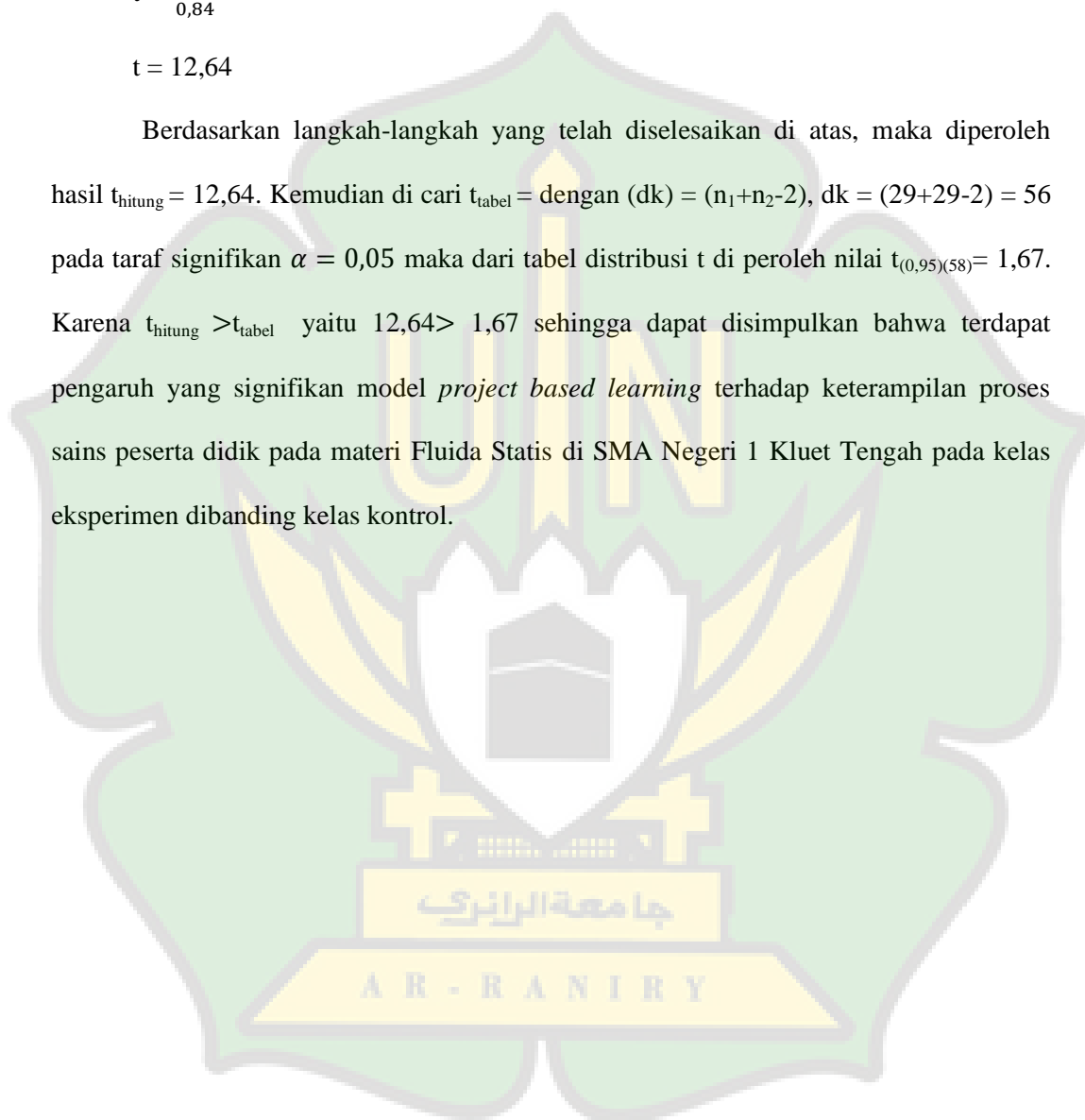
$$t = \frac{10,62}{3,53\sqrt{0,03+0,03}}$$

$$t = \frac{10,62}{3,53 (0,24)}$$

$$t = \frac{10,62}{0,84}$$

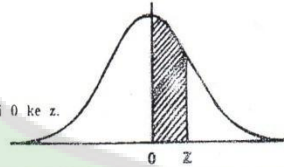
$$t = 12,64$$

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan di atas, maka diperoleh hasil $t_{hitung} = 12,64$. Kemudian di cari t_{tabel} = dengan $(dk) = (n_1+n_2-2)$, $dk = (29+29-2) = 56$ pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,95)(58)} = 1,67$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $12,64 > 1,67$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan model *project based learning* terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Kluet Tengah pada kelas eksperimen dibanding kelas kontrol.



DAFTAR F

LUAS DIBAWAH LENGKUNGAN NORMAL STANDAR Dari 0 ke z.
 (Bilangan dalam badan daftar menyatakan desimal).

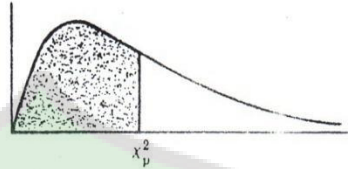


z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,1	0398	0438	0478	0517	0557	0596	0636	0675	0714	0754
0,2	0793	0832	0871	0910	0948	0987	1026	1064	1103	1141
0,3	1179	1217	1255	1293	1331	1368	1406	1443	1480	1517
0,4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1879
0,5	1915	1950	1985	2019	2054	2088	2123	2157	2190	2224
0,6	2258	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2518	2549
0,7	2580	2612	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852
0,8	2881	2910	2939	2967	2996	3023	3051	3078	3106	3133
0,9	3159	3186	3212	3238	3264	3289	3315	3340	3365	3389
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
1,1	3643	3665	3686	3708	3729	3749	3770	3790	3810	3830
1,2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015
1,3	4032	4049	4066	4082	4099	4115	4131	4147	4162	4177
1,4	4192	4207	4222	4236	4251	4265	4279	4292	4306	4319
1,5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1,7	4554	4564	4573	4582	4591	4599	4608	4616	4625	4633
1,8	4641	4649	4656	4664	4671	4678	4686	4693	4699	4706
1,9	4713	4719	4726	4732	4738	4744	4750	4756	4761	4767
2,0	4772	4778	4783	4788	4793	4798	4803	4808	4812	4817
2,1	4821	4826	4830	4834	4838	4842	4846	4850	4854	4857
2,2	4861	4864	4868	4871	4875	4878	4881	4884	4887	4890
2,3	4893	4896	4898	4901	4904	4906	4909	4911	4913	4916
2,4	4918	4920	4922	4925	4927	4929	4931	4932	4934	4936
2,5	4938	4940	4941	4943	4945	4946	4948	4949	4951	4952
2,6	4953	4955	4956	4957	4959	4960	4961	4962	4963	4964
2,7	4965	4966	4967	4968	4969	4970	4971	4972	4973	4974
2,8	4974	4975	4976	4977	4977	4978	4979	4979	4980	4981
2,9	4981	4982	4982	4983	4984	4984	4985	4985	4986	4986
3,0	4987	4987	4987	4988	4988	4989	4989	4989	4990	4990
3,1	4990	4991	4991	4991	4992	4992	4992	4992	4993	4993
3,2	4993	4993	4994	4994	4994	4994	4994	4995	4995	4995
3,3	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4996	4996	4996	4997
3,4	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4997	4998
3,5	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998	4998
3,6	4998	4998	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,7	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,8	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999	4999
3,9	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000

Sumber : Theory and Problems of Statistics, Spiegel, M.R., Ph.D., Schaum Publishing Co., New York, 1961.

DAFTAR H

Nilai Persentil
Untuk Distribusi χ^2
 $v = dk$
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan χ^2_p)



v	$\chi^2_{0,995}$	$\chi^2_{0,99}$	$\chi^2_{0,975}$	$\chi^2_{0,95}$	$\chi^2_{0,90}$	$\chi^2_{0,75}$	$\chi^2_{0,50}$	$\chi^2_{0,25}$	$\chi^2_{0,10}$	$\chi^2_{0,05}$	$\chi^2_{0,025}$	$\chi^2_{0,01}$	$\chi^2_{0,005}$
1	7,88	6,63	5,02	3,84	2,71	1,32	0,455	0,102	0,016	0,004	0,001	0,0002	0,000
2	10,6	9,21	7,38	5,99	4,61	2,77	1,39	0,575	0,211	0,103	0,051	0,0201	0,010
3	12,8	11,3	9,35	7,81	6,25	4,11	2,37	1,21	0,584	0,352	0,216	0,115	0,072
4	14,9	13,3	11,1	9,49	7,78	5,39	3,36	1,92	1,06	0,711	0,484	0,297	0,207
5	16,7	15,1	12,8	11,1	9,24	6,63	4,35	2,67	1,61	1,15	0,831	0,554	0,412
6	18,5	16,8	14,4	12,6	10,6	7,84	5,35	3,45	2,20	1,64	1,24	0,872	0,676
7	20,3	18,5	16,0	14,1	12,0	9,04	6,35	4,25	2,83	2,17	1,69	1,24	0,989
8	22,0	20,1	17,5	15,5	13,4	10,2	7,31	5,07	3,49	2,73	2,18	1,65	1,34
9	23,6	21,7	19,0	16,9	14,7	11,4	8,31	5,90	4,17	3,33	2,70	2,09	1,73
10	25,2	23,2	20,5	18,3	16,0	12,5	9,34	6,74	4,87	3,94	3,25	2,56	2,16
11	26,8	24,7	21,9	19,7	17,3	13,7	10,3	7,58	5,58	4,57	3,82	3,05	2,60
12	28,3	26,2	23,3	21,0	18,5	14,8	11,3	8,44	6,30	5,23	4,40	3,57	3,07
13	29,8	27,7	24,7	22,4	19,8	16,0	12,3	9,30	7,04	5,89	5,01	4,11	3,57
14	31,3	29,1	26,1	23,7	21,1	17,1	13,3	10,2	7,79	6,57	5,63	4,66	4,07
15	32,8	30,6	27,5	25,0	22,3	18,2	14,3	11,0	8,55	7,26	6,26	5,23	4,60
16	34,3	32,0	28,8	26,3	23,5	19,4	15,3	11,9	9,31	7,96	6,91	5,81	5,14
17	35,7	33,1	30,2	27,6	24,8	20,5	16,3	12,8	10,1	8,67	7,56	6,41	5,70
18	37,2	34,8	31,5	28,9	26,0	21,6	17,3	13,7	10,9	9,39	8,23	7,01	6,26
19	38,6	36,2	32,9	30,1	27,2	22,7	18,3	14,6	11,7	10,1	8,91	7,63	6,84
20	40,0	37,6	34,2	31,4	28,4	23,8	19,3	15,5	12,4	10,9	9,59	8,26	7,43
21	41,4	38,9	35,5	32,7	29,6	24,9	20,3	16,3	13,2	11,6	10,3	8,90	8,03
22	42,8	40,3	36,8	33,9	30,8	26,0	21,3	17,2	14,0	12,3	11,0	9,54	8,64
23	44,2	41,6	38,1	35,2	32,0	27,1	22,3	18,1	14,8	13,1	11,7	10,2	9,26
24	45,6	43,0	39,4	36,4	33,2	28,2	23,3	19,0	15,7	13,8	12,4	10,9	9,89
25	46,9	44,3	40,6	37,7	34,4	29,3	24,3	19,9	16,5	14,6	13,1	11,5	10,5
26	48,3	45,6	41,9	38,9	35,6	30,4	25,3	20,8	17,3	15,4	13,8	12,2	11,2
27	49,6	47,0	43,2	40,1	36,7	31,5	26,3	21,7	18,1	16,2	14,6	12,9	11,8
28	51,0	48,3	44,5	41,3	37,9	32,6	27,3	22,7	18,9	16,9	15,3	13,6	12,5
29	52,3	49,6	45,7	42,6	39,1	33,7	28,3	23,6	19,8	17,7	16,0	14,3	13,1
30	53,7	50,9	47,0	43,8	40,3	34,8	29,3	24,5	20,6	18,5	16,8	15,0	13,8
40	66,8	63,7	59,3	55,8	51,8	45,6	39,3	33,7	29,1	26,5	24,4	22,2	20,7
50	79,5	76,2	71,4	67,5	63,2	56,3	49,3	42,9	37,7	34,8	32,4	29,7	28,0
60	92,0	88,4	83,3	79,1	74,1	67,0	59,3	52,3	46,5	43,2	40,5	37,5	35,5
70	104,2	100,4	95,0	90,5	85,5	77,6	69,3	61,7	55,3	51,7	48,8	45,4	43,3
80	116,3	112,3	106,6	101,9	96,6	88,1	79,3	71,1	64,3	60,4	57,2	53,5	51,2
90	128,3	124,1	118,1	113,1	107,6	98,6	89,3	80,6	73,3	69,1	65,6	61,8	59,2
100	140,2	135,8	129,6	124,3	118,5	109,1	99,3	90,1	82,4	77,9	74,2	70,1	67,3

Sumber : Table of Percentage Points of the χ^2 Distribution, Thompson, C.M., Biometrika, Vol.32 (1941).

TABEL II
NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t

α untuk uji dua pihak (<i>two tail test</i>)						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
α untuk uji satu pihak (<i>one tail test</i>)						
dk	0,25	0,10	0,005	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,486	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,165
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,178	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,132	2,623	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,743	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,740	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
25	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

*Lampiran 17***RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

Nama	: Siti Kasdum
Tempat, Tanggal Lahir	: Jambo Papan, 5 Januari 1995
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
Kebangsaan/Suku	: Indonesia/Aceh
Status	: Belum Kawin
Alamat Sekarang	: Jl. Utama Rukoh Lorong Banna
Pekerjaan/NIM	: Pelajar/140204161

B. Identitas Orang Tua

Ayah	: Amir Sidik
Ibu	: Nur Caya
Pekerjaan Ayah	: Petani
Pekerjaan Ibu	: Ibu Rumah Tangga
Alamat orang tua	: Jambo Papan, Kluet Tengah, Aceh Selatan

C. Riwayat Pendidikan

SD	: SDN Malaka
SMP	: SMPN1 Kluet Tengah
SMA	: SMAN 1 Kluet Tengah
Perguruan Tinggi	: UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Banda Aceh, 21 Januari 2019

Siti Kasdum