

**PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK BERBASIS *AUTHENTIC*
ASSESSMENT TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS PESERTA DIDIK**



SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Ujian Skripsi guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Makassar*

**NURHASANAH
10539132114**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JANUARI 2019**

**PENERAPAN PENDEKATAN SAINTIFIK BERBASIS *AUTHENTIC*
ASSESSMENT TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS PESERTA DIDIK**



SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Ujian Skripsi guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan pada Jurusan Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Makassar*

**NURHASANAH
10539132114**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JANUARI 2019**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi atas nama **NURHASANAH**, NIM 10539132114 diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 020 Tahun 1440 H/2019 M, pada Tanggal 24 Jumadil Awal 1440 H / 30 Januari 2019 M, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan** pada Program Studi **Pendidikan Fisika**, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Jum'at, tanggal 01 Februari 2019.

Makassar 26 Jumadil Awal 1440 H
01 Februari 2019 M

- | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| PANTIA UJIAN | | |
| UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH | | |
| 1. Pengawas Umum : | Prof. Dr. H. Abd. Rahman Rahim, M.M. | (.....) <i>[Signature]</i> |
| 2. Ketua : | Erwin Akib, M.Pd., Ph.D. | (.....) <i>[Signature]</i> |
| 3. Sekretaris : | Dr. Baharullah, M.Pd. | (.....) <i>[Signature]</i> |
| 4. Penguji : | 1. Dr. Khaeruddin, M.Pd. | (.....) <i>[Signature]</i> |
| | Dewi Hikmah Marisda, S.Pd., M.Pd. | (.....) <i>[Signature]</i> |
| | 3. Dra. Hj. Rahmini Hustim, M.Pd. | (.....) <i>[Signature]</i> |
| | 4. Drs. Abd. Haris, M.Si. | (.....) <i>[Signature]</i> |

Disahkan Oleh,
Dekan FKIP Unismuh Makassar

[Signature]
Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
NIDN. 0901107602



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : NURHASANAH

NIM : 10539132114

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Penerapan Pendekatan Santifik Berbasis *Authentic Assessment* terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik.**

Telah diperiksa dan diteliti ulang, maka skripsi ini telah memenuhi persyaratan untuk diujikan.

Makassar 26 Jumadil Awal 1440 H
01 Februari 2019 M

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Dr. Khaeruddin, M.Pd.
NIDN. 0001077406

Pembimbing II

Ma'ruf, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0929128102

Diketahui:

Dekan FKIP
UMISMUH Makassar

Erwin Akib, M.Pd., Ph.D.
NIDN. 0901107602

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Dr. Nurchina, S.Si., M.Pd.
NIDN. 0923078201



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurhasanah

NIM : 10539 1321 14

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul: **Pengaruh Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbasis *Authentic Assessment* terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan di depan tim penguji adalah asli hasil karya saya sendiri, bukan hasil ciplakan atau dibuatkan oleh siapapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan saya bersedia menerima sanksi apabila pernyataan ini tidak benar.

Makassar, Januari 2019

Yang membuat pernyataan





SURAT PERJANJIAN

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : Nurhasanah

NIM : 10539 1321 14

Program Studi : Pendidikan Fisika

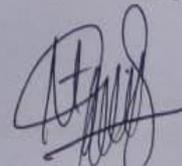
Dengan Judul: **Pengaruh Pengaruh Pendekatan Sainifik Berbasis *Authentic Assessment* terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik**

Dengan ini menyatakan perjanjian sebagai berikut:

1. Mulai dari penyusunan proposal sampai selesainya skripsi ini, saya akan menyusun sendiri skripsi saya (tidak dibuatkan oleh siapapun)
2. Dalam penyusunan skripsi ini, saya akan melakukan konsultasi dengan pembimbing yang telah ditetapkan oleh pemimpin fakultas
3. Saya tidak akan melakukan penjiplakan (plagiat) dalam penyusunan skripsi ini
4. Apabila saya melanggar perjanjian pada butir 1, 2 dan 3, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku

Demikian perjanjian ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Makassar, Januari 2019
Yang membuat pernyataan



Nurhasanah

ABSTRAK

Nurhasanah, 2018. Penerapan Pendekatan Saintifik Berbasis *Authentic Assessment* terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Makassar (dibimbing oleh Khaeruddin dan Ma'ruf).

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan (1) besarnya keterampilan proses sains sebelum menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assessment* terhadap keterampilan proses sains (2) besarnya keterampilan proses sains peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran dengan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment*(3) ada tidaknya perbedaan keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah dilaksanakan pembelajaran dengan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment*. Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimen dengan menggunakan desain *One-group pretest-posttest design* dengan melibatkan variabel bebas yaitu pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* dan variabel terikat yaitu keterampilan proses sains. Populasi dan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dengan memilih kelas XI IPA MA Muallimin Muhammadiyah Tahun ajaran 2018/2019 berjumlah 28 orang. Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes hasil keterampilan proses sains dalam bentuk pilihan ganda yang telah divalidasi. Hasil analisis statistik deskriptif *post-test* menunjukkan bahwa skor rata-rata peserta didik dengan pembelajaran fisika sebelum menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* sebesar 9,00 sedangkan setelah diajar tanpa menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* sebesar 15,46. Sedangkan hasil analisis statistik inferensial menunjukkan bahwa kedua kelas berasal dari populasi berdistribusi normal. Nilai uji-t analisis *Paired-sample t-Test* diperoleh diperoleh $t_{hitung} > t_{table}$ atau $6,73 > 1,703$. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains siswa yang diajar dengan menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* dengan keterampilan proses sains peserta didik yang diajar menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional. Keterampilan proses sains lebih tinggi dengan menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* dibanding konvensional. Dengan demikian, pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* memberikan pengaruh yang lebih baik dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Kata kunci: Pembelajaran Fisika, Pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment*, keterampilan proses sains

ABSTRACT

Nurhasanah. 2019. The application a scientific approach based on authentic assesment of the improvement of science process skills. Physics education study program. Thesis. Faculty of theacer training and education. Muhammadiyah university of makassar. (guided by Khaeruddin dan Ma'ruf)

This study aims to describe (1) the amount of science process skills of students before using an authentic scientific-based approach to science process skills (2) the amount of science process skills of students after learning with an authentic scientific approach to assessment (3) there are differences in skills the science process of students before and after learning with a scientific approach based on authentic assessment. This research is a pre-experimental study using the One-group pretest-posttest design by involving independent variables is an authentic approach to scientific assessment and the dependent variable is science process skills. The population and sample in this study used purposive sampling by selecting the class XI IPA MA Muallimin Muhammadiyah 2018/2019 academic year totaling 28 people. The research instrument used was a test of the results of science process skills in the form of multiple choices that have been validated. The results of the post-test descriptive statistical analysis showed that the average score of students with physics learning before using an authentic assessment-based scientific approach was 9.00 while after being taught without using an authentic assessment-based scientific approach of 15.46. While the results of inferential statistical analysis show that the two classes come from populations with normal distribution. The t-test value analysis of the Paired-sample t-Test obtained the sig value. (2-tailed) of $0,000 < 0,05$, it shows that there is a significant difference between the science process skills of students taught using an authentic assessment-based scientific approach with science process skills, students who are taught using conventional learning approaches. Science process skills are higher by using a scientific approach based on authentic assessment than conventional. Thus, learning using an authentic assessment-based scientific approach provides a better influence in improving students' science process skills

Keywords: Physics Learning, Scientific approach based on authentic assessment, science process skills

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Tiada kata indah selain ucapan syukur Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT sang penentu segalanya, atas limpahan Rahmat, Taufik, dan Hidayah-Nya jualah sehingga penulis dapat menyelesaikan karya sederhana ini.

Salam dan shalawat kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi pelopor peradaban manusia yang hakiki, pembawa cahaya kehidupan dan teladan akhlak pencinta ilmu yang menjadi figur panutan dan inspirasi penulis hadir sebagai penyambung rantai kesinambungan ilmu pengetahuan melalui karya sederhana ini.

Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbasis *Authentic Assessment* terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik”** Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan Fisika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Dari awal penyusunan skripsi, faktor luar sangat membakar api semangat penulis untuk selalu bertindak dengan sungguh-sungguh, sehingga skripsi ini bisa terselesaikan. Penulis hanya bisa membalas mereka dengan doa dan menyampaikan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada mereka yang turut andil dalam setiap langkah penyelesaian karya ini.

Dalam pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak hambatan, namun berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Olehnya itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan dan setulusnya kepada

Ayahanda Dr. Khaeruddin, S.Pd., M.Pd selaku pembimbing I dan **Ayahanda Ma'ruf, S.Pd., M.Pd** selaku pembimbing II yang selalu bersedia meluangkan waktunya dalam membimbing penulis, memberikan ide, arahan, saran, dan bijaksana dalam menyikapi keterbatasan pengetahuan penulis, serta memberikan ilmu dan pengetahuan yang berharga dalam penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT memberikan perlindungan, kesehatan, dan pahala yang berlipat ganda atas segala kebaikan yang telah dicurahkan kepada penulis selama ini.

Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih juga kepada:

1. Bapak Dr. H. Abdul Rahman Rahim, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak Erwin Akib, M.Pd., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu Dr. Nurlina, M.Pd., selaku Ketua beserta bapak Ma'aruf, S.Pd., M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Ibu Hilmi Hambali, S.Pd., M.Kes., selaku Pembimbing Akademik penulis
5. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah banyak berjasa.
6. Bapak Dahlan Sulaiman, S. Ag., M.Pd.I., selaku Kepala MA Muallimin Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan izin untuk meneliti.
7. Bapak Ikram, S.Pd., selaku guru Fisika di MA Muallimin Muhammadiyah Makassar telah memberikan bantuan dan masukannya selama penelitian.

Sahabat-sahabatku serta keluarga besar Impedansi 2014 dan terkhusus kepada Impedansi C atas kebersamaannya selama ini yang telah memberikan motivasi kepada penulis demi terselesaikannya skripsi ini. Keluarga Besar Lembaga Kreativitas Ilmiah Mahasiswa Penelitian dan Penalaran (LKIM-PENA). Teman-teman seperjuangan Jendral Ilmiah IX UKM LKIM-PENA yang telah memberikan semangat, dorongan dan motivasi yang sangat luar biasa bagi penulis. Seluruh pihak yang tak sempat penulis sebutkan namanya satu persatu. Hal ini tidak mengurangi rasa terimakasih atas segala bantuannya.

Teristimewa kepada **Ibunda Maryam dan Kakanda Imran dan Ihsan**, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas doa yang selalu melangit diwaktu mustajab, jatah kasih-sayang yang tak pernah berkurang dan segala pengorbanan untuk keberhasilan anak dan adiknya.

Dengan ini penulis senantiasa, mengharapkan saran dan kritik sehingga penulis dapat berkarya yang lebih baik lagi pada masa yang akan datang. Dengan harapan dan do'a penulis, semoga skripsi ini memberikan manfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan khususnya di bidang Pendidikan Fisika.

Billahi Fii Sabilil Haq. Fastabiqul Khaerat.

Wassalamua Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 18 Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN	
SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
SURAT PERJANJIAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRAC	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Pustaka.....	9
B. Penelitian Yang Relevan	20
C. Kerangka Berpikir	21
D. Hipotesis Penelitian.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	26
B. Variabel dan Desain Penelitian	26

C. Definisi Operasional Variabel.....	27
D. Populasi dan Sampel.....	27
E. Teknik Pengumpulan Data.....	28
F. Teknik Analisis Data.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	35
B. Pembahasan Hasil Penelitian	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	47
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

2.1 Aspek Penilaian dan Indikator KPS	19
3.1 Kriteria Tingkat Reliabilitas Item	31
4.1 Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Sebelum dan Setelah Diajar dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik Berbasis <i>Authentic Assesment</i>	35
4.2 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Keterampilan Proses Sains Fisika <i>Pretest</i> Peserta Didik.....	36
4.3 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Keterampilan Proses Sains Fisika <i>Posttest</i> Peserta Didik	37
4.4 Distribusi Interval Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Pada <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	38
4.5 Distribusi Skor Keterampilan Proses Sains Fisika masing-masing indikator Peserta Didik Pada <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	40

DAFTAR GAMBAR

2.1 Gambar Bagan Kerangka Pikir.....	26
4.1 Grafik Distribusi Frekuensi Kumulatif dan Persentasi Skor Keterampilan Proses Sains Fisika <i>Pretest</i> Peserta Didik.....	36
4.2 Grafik Distribusi Frekuensi Kumulatif dan Persentasi Skor Keterampilan Proses Sains Fisika <i>Posttest</i> Peserta Didik.....	38
4.3 Grafik Kategorisasi dan Persentase Keterampilan Proses Sains Fisika <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik	40
4.4 Grafik Persentase Keterampilan Proses Sains masing-masing Indikator Fisika Peserta Didik	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	
A.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	54
A.2 Buku Ajar Peserta Didik.....	78
A.3 Lembar Kerja Peserta Didik.....	85
Lampiran B	
B.1 Instrumen Keterampilan Proses Sains	89
B.2 Kisi-Kisi Instrumen Keterampilan Proses Sains.....	99
Lampiran C	
Uji <i>Gregory</i>	116
Lampiran D	
Uji Validitas Instrumen.....	123
Skor Reliabilitas Instrumen	127
Lampiran E	
D.1 Analisis Statistik Deskriptif.....	130
D.2 Analisis Uji Normalitas.....	136
D.3 Analisis Uji Hipotesis	142
Lampiran F	
Dokumentasi.....	144
Lampiran G	
Lembar Validasi.....	149
Lampiran H	
Persuratan.....	158

BAB I

PENDHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan memiliki peranan penting untuk membentuk masyarakat Indonesia menjadi masyarakat yang lebih baik dan berkualitas. Hamalik (2011:1) menjelaskan bahwa: “pendidikan adalah upaya yang harus dilakukan untuk mengembangkan sumber daya manusia yang berkualitas, sedangkan manusia yang berkualitas itu dilihat dari segi pendidikan”. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pasal 1 angka 1 menyatakan bahwa

“Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.”

Pendidikan pada dasarnya berlangsung dalam bentuk proses belajar mengajar yang melibatkan dua pihak yaitu guru dan peserta didik dengan tujuan yang sama yaitu meningkatkan hasil belajar. Guru sebagai pendidik merupakan faktor penentu kesuksesan setiap usaha pendidikan. Itulah sebabnya setiap perbincangan mengenai pembaruan kurikulum, pengadaan alat-alat belajar sampai pada kriteria sumber daya manusia yang dihasilkan oleh usaha pendidikan, selalu bermuara pada guru. Hal ini menunjukkan betapa signifikan (berarti penting) posisi guru dalam dunia pendidikan.

Guru sebagai pendidik mengandung arti yang sangat luas, tidak sebatas memberikan bahan-bahan pengajaran, tetapi menjangkau etika dan estetika perilaku dalam menghadapi tantangan kehidupan di masyarakat (Sanjaya dalam Hasyim, 2014). Guru adalah seseorang yang profesional dan memiliki ilmu pengetahuan, serta mengajarkan ilmunya kepada orang lain, sehingga orang tersebut mempunyai peningkatan dalam kualitas sumber daya manusianya. Dengan demikian, guru merupakan salah satu komponen penting yang memiliki peranan besar dalam proses pembelajaran (Rulam, 2013).

Pembelajaran merupakan proses belajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan potensi yang dimiliki peserta didik agar mereka dapat memperoleh tujuan belajar sesuai dengan apa yang diharapkan. "Tujuan dalam pembelajaran adalah tujuan yang hendak dicapai setelah selesai diselenggarakannya suatu proses pembelajaran, misalnya satuan acara pertemuan yang bertitik tolak pada perubahan tingkah laku peserta didik" (Hamalik, 2011:6). Perubahan tingkah laku ini diharapkan sejalan dengan meningkatnya kemampuan pengetahuan dan keterampilan peserta didik dalam berbagai hal. (Syamsidar, Maruf, Maruf, and Hustim 2018) Pada dasarnya pembelajaran mengandung serangkaian proses yang pelaksanaannya oleh guru dan peserta didik yang didasari pada hubungan timbal balik yang berlangsung secara edukatif dalam mencapai tujuan tertentu.

Pembelajaran fisika menuntut peserta didik ikut serta dalam menemukan konsep melalui kegiatan pengamatan atau percobaan. Peserta didik tidak hanya menguasai konsep-konsep fisika secara teori, menyelesaikan soal dengan rumus-rumus matematis, tetapi juga mampu membuktikan konsep-konsep fisika tersebut

secara ilmiah melalui tahapan-tahapan metode ilmiah. Pembelajaran fisika melibatkan peserta didik untuk mempelajari secara langsung dengan memperhatikan, mengamati, menyelidiki, dan menganalisis peristiwa dan kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan topik pembelajaran yang sedang berlangsung, dengan demikian keterampilan sains peserta didik dapat berkembang.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah adalah pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang sangat tepat diterapkan dalam proses pembelajaran fisika yang mengarahkan peserta didik untuk mempelajari secara langsung dengan memperhatikan, mengamati, menyelidiki, dan menganalisis peristiwa dan kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan topik pembelajaran yang sedang berlangsung, dengan demikian keterampilan sains peserta didik dapat berkembang. Pendekatan saintifik dapat menjembatani peserta didik untuk dapat mengembangkan kreativitas melalui kegiatan pemecahan masalah. Selain kreativitas, dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran berbasis pemecahan masalah, seseorang juga membutuhkan kemampuan tertentu seperti *observing, inferring, experiment-ing* atau disebut sebagai keterampilan proses sains (*National Research Council, p.2; Aktamis & Omer, p.2 dalam Kusumaningrum 2016*).

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan berpikir ilmunan yang berguna untuk memecahkan masalah dan merumuskan hasil. Pembelajaran berbasis proyek dapat membiasakan peserta didik untuk melakukan metode ilmiah (pendekatan saintifik) yang secara langsung memberikan kesempatan kepada

peserta didik untuk mengembangkan keterampilan proses sainsnya. Selain itu, dalam pembelajaran berbasis proyek seseorang akan belajar jauh lebih baik sebab terlibat secara aktif dalam proses belajar, yakni berpikir tentang apa yang dipelajari dan kemudian menerapkan apa yang telah dipelajari dalam situasi nyata (Kusumaningrum 2016).

Ketercapaian kompetensi pembelajaran yang diperoleh peserta didik dapat diukur dengan melakukan penilaian selama proses pembelajaran berlangsung. Tujuan dilakukan sebuah penilaian dalam suatu pembelajaran adalah untuk mengetahui apakah peserta didik sudah mencapai kompetensi pembelajaran secara optimal sesuai dengan tujuan pendidikan atau sebaliknya. Oleh karena itu, perlu adanya penilaian terhadap proses pembelajaran peserta didik.

Penilaian terhadap proses pembelajaran merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari perencanaan maupun pelaksanaan proses pembelajaran guru yang mencakup semua metode yang biasa digunakan untuk menilai kinerja peserta didik dalam pembelajaran. Salah satu tahap penting dalam proses penilaian adalah pengumpulan informasi. Pengumpulan informasi ini akan dijadikan guru sebagai pengukuran dalam melakukan penilaian terhadap peserta didik berupa hasil belajar peserta didik baik yang sifatnya sikap, pengetahuan maupun keterampilan. Agar penilaian dapat dilaksanakan dengan baik perlu dilakukan secara autentik. Penilaian autentik merupakan penilaian yang dilakukan secara komprehensif untuk menilai mulai dari masukan, proses dan keluaran pembelajaran.

Pada umumnya guru-guru di sekolah melaksanakan penilaian apa adanya dan penilaian yang dilakukan oleh guru pada umumnya kurang memperhatikan segi proses, Arifin dalam Putri (2013). Proses belajar peserta didik merupakan

salah satu aspek penting dalam penilaian. Hal ini didukung oleh Muslich dalam Putri (2013) yang menyatakan bahwa penilaian tidak hanya untuk mengetahui hasil belajar peserta didik, tetapi juga untuk mengetahui bagaimana proses belajar tersebut berlangsung.

Menurut Chang dan Chiu (Sarafah dan Novi, 2017) menyatakan dalam risetnya yang diterbitkan oleh *International Journal of Science and Mathematics* bahwa sangat sulit untuk menentukan tercapai atau tidaknya suatu tujuan pembelajaran, yang bukan sekedar mengukur tingkat hafalan, hanya dengan melalui penilaian standar. Penilaian standar yang berupa pilihan ganda tidak bisa menggambarkan dengan jelas keterampilan dan sikap yang dimiliki oleh peserta didik. Alat penilaian yang digunakan harus dapat menilai dimensi proses dan hasil belajar yang tidak dapat dinilai dengan alat tes.

Berdasarkan realitas tersebut, perlu adanya pengembangan sistem penilaian yang relevan dengan pendekatan saintifik yang mampu mengukur kemampuan peserta didik secara holistik sebagai hasil belajar dan mendorong peserta didik untuk belajar mengembangkan segala potensi dan kreativitasnya serta menerapkan pengetahuannya dalam kehidupan sehari-hari. Jenis penilaian tersebut adalah penilaian autentik (*authentic assesment*), yaitu penilaian untuk mengukur secara keseluruhan hasil dan proses belajar dengan berbagai cara (Putri, 2013).

Pada dasarnya, suatu sistem penilaian yang baik adalah tidak hanya mengukur apa yang hendak diukur, namun juga dimaksudkan untuk memberikan motivasi kepada peserta didik agar lebih bertanggung jawab atas apa yang mereka pelajari, sehingga penilaian menjadi bagian integral dari pengalaman

pembelajaran dan melekatkan aktivitas autentik yang dilakukan oleh peserta didik untuk menciptakan atau mengaplikasikan pengetahuan yang lebih luas (Earl & Cousin, 1996; Hargreaves, dkk, 2001 dalam Novi (2013)).

Oleh karena itu, terdapat relevansi yang kuat antara pendekatan saintifik, penilaian autentik dan keterampilan sains peserta didik. Pendekatan Saintifik merupakan suatu pendekatan ilmiah yang mengombinasikan daya nalar, pengamatan, kegiatan menanya, mencoba (melakukan) dan menyajikan yang sangat sesuai dengan pelajaran fisika. Pembelajaran fisika meliputi semua komponen-komponen yang terdapat dalam pendekatan saintifik. Komponen-komponen tersebut dapat menambah pengetahuan dan keterampilan sains peserta didik terlebih lagi dalam penilaian autentik terdapat penilaian produk yang memicu peserta didik dalam mencipta sebuah produk. Proses mencipta tersebut dapat meningkatkan keterampilan sains peserta didik. Hamalik (Juhji, 2016) mengemukakan bahwa pengertian keterampilan proses dalam bidang ilmu pengetahuan alam adalah pengetahuan tentang konsep-konsep dalam prinsip-prinsip yang dapat diperoleh peserta didik bila dia memiliki kemampuan-kemampuan dasar tertentu yaitu keterampilan proses sains yang dibutuhkan untuk menggunakan sains.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dikembangkan *Authentic Assessment* Berbasis Proyek dengan Pendekatan Saintifik pada peserta didik. Sesuai dengan uraian latar belakang, peneliti memfokuskan pendekatan saintifik berbasis *authentic assessment* terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik kelas XI melalui pembelajaran fisika pada materi fluida statis sehingga diperoleh gambaran tentang pengaruh penerapan penilaian autentik

Pengaruh penerapan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Seberapa besar keterampilan proses sains sebelum menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment*?
2. Seberapa besar keterampilan proses sains setelah menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment*?
3. Apakah terdapat perbedaan signifikan keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan besarnya keterampilan proses sains peserta didik sebelum dilaksanakan pembelajaran dengan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment*.
2. Mendeskripsikan besarnya keterampilan proses sains peserta didik setelah dilaksanakan pembelajaran dengan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment*
3. Mendeskripsikanada tidaknya perbedaan keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah dilaksanakan pembelajaran dengan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat teoritis dan praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretik

Secara teoritik diharapkan dapat menjadi salah satu referensi atau masukan untuk melakukan penilaian dalam mata pelajaran Fisika terkait penilaian berbasis proyek melalui penilaian autentik berpendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan sains peserta didik.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi peneliti, sekolah, serta guru.

- a. Bagi Peserta didik, meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dalam pembelajaran khususnya fisika dengan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment*, sehingga secara tidak langsung dapat pula meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik.
- b. Bagi sekolah, sebagai bahan pertimbangan oleh sekolah untuk dapat dipergunakan guru-guru lain, khususnya guru fisika untuk memaksimalkan proses belajar mengajar.
- c. Bagi guru, sebagai strategi untuk memperbaiki permasalahan pembelajaran di kelas, khususnya mengenai keterampilan proses sains peserta didik dalam pembelajaran fisika.
- d. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan serta dapat menjadi referensi dalam melakukan pembelajaran khususnya dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Pendekatan Saintifik

Metode saintifik pertama kali diperkenalkan melalui ilmu pendidikan Amerika pada akhir abad ke-19, sebagai penekanan pada metode laboratorium formalistik yang mengarah pada fakta-fakta ilmiah (Rohandi, 2005:25). Menurut Fauziah (2013) pendekatan saintifik mengajak peserta didik langsung dalam menginferensi masalah yang ada dalam bentuk rumusan masalah dan hipotesis, rasa peduli terhadap lingkungan, rasa ingin tahu dan gemar membaca. Dalam pelaksanaannya, peserta didik akan memperoleh kesempatan untuk melakukan penyelidikan dan inkuiri serta mengembangkan dan menyajikan hasil karya.

Menurut Nur (dalam Ine, 2015) Pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran di mana peserta didik diajak untuk melakukan proses pencarian pengetahuan berkenaan dengan materi pelajaran melalui berbagai aktivitas proses sains sebagaimana dilakukan oleh para ilmuwan (scientist) dalam melakukan penyelidikan ilmiah yang artinya peserta didik diarahkan untuk menemukan sendiri berbagai fakta, membangun konsep, dan nilai-nilai baru yang diperlukan untuk kehidupannya. Menurut Febriana (2016 :143) Pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada peserta didik (*student centered approach*) yang memadukan dua pendekatan yaitu pendekatan induktif dan deduktif dalam mengkonstruksi konsep dan prinsip. Selain itu pendekatan saintifik melibatkan keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif dalam mengkonstruksi konsep /prinsip.

Menurut Wijayanti (2014) Langkah-langkah Pendekatan saintifik dalam pembelajaran disajikan sebagai berikut:

a. Mengamati (observasi)

Metode mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (*meaningfull learning*). Metode ini memiliki keunggulan tertentu, seperti menyajikan media obyek secara nyata, peserta didik senang dan tertantang, dan mudah pelaksanaannya. Metode mengamati sangat bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin tahu peserta didik. Sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi. Adapun kompetensi yang diharapkan adalah melatih kesungguhan, ketelitian, dan mencari informasi.

b. Menanya

Kegiatan mengamati, guru membuka kesempatan secara luas kepada peserta didik untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, disimak, dibaca atau dilihat. Pertanyaan yang bersifat faktual sampai kepada pertanyaan yang bersifat hipotetik. Melalui kegiatan bertanya dikembangkan rasa ingin tahu peserta didik. Semakin terlatih dalam bertanya maka rasa ingin tahu semakin dapat dikembangkan. Pertanyaan tersebut menjadi dasar untuk mencari informasi yang lebih lanjut dan beragam dari sumber yang ditentukan guru sampai yang ditentukan peserta didik, dari sumber yang tunggal sampai sumber yang beragam.

c. Mengumpulkan Informasi

Kegiatan “mengumpulkan informasi” merupakan tindak lanjut dari bertanya. Kegiatan ini dilakukan dengan menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara. Untuk itu peserta didik dapat membaca buku yang lebih banyak, memperhatikan fenomena atau objek yang

lebih teliti, atau bahkan melakukan eksperimen. Dari kegiatan tersebut terkumpul sejumlah informasi. Adapun kompetensi yang diharapkan adalah mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

d. Mengasosiasikan/ Mengolah Informasi/Menalar

Kegiatan “mengasosiasi/ mengolah informasi/ menalar” adalah memproses informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. Adapun kompetensi yang diharapkan adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.

e. Menarik kesimpulan

Kegiatan menyimpulkan dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik merupakan kelanjutan dari kegiatan mengolah data atau informasi. Setelah menemukan keterkaitan antar informasi dan menemukan berbagai pola dari keterkaitan tersebut, selanjutnya secara bersama-sama dalam satu kesatuan kelompok, atau secara individual membuat kesimpulan.

f. Mengkomunikasikan.

Pada pendekatan *scientific* guru diharapkan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengkomunikasikan apa yang telah mereka pelajari. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan

dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasikan dan menemukan pola. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar peserta didik atau kelompok peserta didik tersebut.

2. Penilaian Autentik (*Authentic Assesment*)

Asesmen digunakan dalam semua tingkat pendidikan, mulai dari tingkat TK, SD, SMP, SMA, sampai pada Perguruan Tinggi. Setiap tingkat pendidikan memiliki sistem Asesmen yang berbeda dan memiliki taraf Asesmen berbeda pula (Riskawati, 2014). Authentic assessment adalah suatu asesmen hasil belajar yang menuntut peserta didik prestasi dan hasil belajar berupa kemampuan dalam kehidupan nyata dalam bentuk kinerja atau hasil kerja. Secara lebih luas penilaian autentik didefinisikan sebagai penilaian yang dilakukan secara komprehensif untuk menilai semua dari masukan (*input*), proses (*proses*), dan keluaran (*output*) pembelajaran. Penilaian autentik ini digunakan untuk mengukur kompetensi sikap, kompetensi, pengetahuan maupun kompetensi keterampilan (Supardi, 2015:24)

Menurut Direktorat Pendidikan Madrasah Dirjen Pendis (Supardi, 2015:26) Penilaian autentik khususnya dalam sistem penilaian pada kurikulum 2013 memiliki ciri-ciri: a) Belajar Tuntas, b) Autentik, c) Berkesinambungan, d) Menggunakan teknik yang bervariasi, e) Berdasarkan acuan kriteria.

Berikut beberapa kelebihan penilaian autentik menurut Supardi (2015) yang dapat menilai target-target belajar, diantaranya:

- a. Penalaran: Target penalaran dan keterampilan memecahkan masalah dapat dinilai dengan penilaian otentik.

- b. melalui pemberian masalah yang kompleks terhadap mahapeserta didik. Mahapeserta didik harus terlibat dalam berfikir dan proses penalaran yang melibatkan beberapa langkah.
- c. Keterampilan: Kekuatan penilaian autentik adalah kemampuannya untuk menilai mahapeserta didik dalam mempertunjukkan keterampilan-keterampilan tertentu: Aktivitas yang ditampilkan mahapeserta didik dapat dijadikan target asesmen seperti keterampilan berkomunikasi ataupun keterampilan manual.
- d. Produk: Kekuatan lain dari penilaian autentik adalah untuk menilai pencapaian daya cipta mahapeserta didik yang berhubungan dengan produk. Kualitas produk menunjukkan hasil kinerja mahapeserta didik berdasarkan standar tertentu. Produk dapat berupa paper, laporan penelitian, bentuk kerajinan dan produk-produk dari suatu keterampilan.
- e. Afektif: Aspek afektif seperti sikap, nilai, minat, motivasi, pilihan, dan konsep diri didasarkan pada tindakan mahapeserta didik atau apa yang kita lihat pada produk hasil proyek mahapeserta didik, maka dari itu penilaian otentik dapat digunakan pula untuk menilai aspek-aspek afektif.

Teknik dan Instrumen Penilaian menurut Permendikbud nomor 104 Tahun 2014 (Damayanti, 2017) yang digunakan untuk penilaian kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan sebagai berikut:

a. Penilaian kompetensi sikap

Pendidik melakukan penilaian kompetensi sikap melalui: 1) observasi dengan teknik penilaian yang dilakukan secara berkesinambungan dengan menggunakan indera, baik secara langsung dengan menggunakan pedoman observasi yang berisi sejumlah indikator perilaku yang diamati, 2) Penilaian diri dengan cara meminta

peserta didik untuk mengemukakan kelebihan dan kekurangan dirinya dalam konteks pencapaian kompetensi, 3) Penilaian teman sebaya atau antarpeserta didik merupakan teknik penilaian dengan cara meminta peserta didik untuk saling menilai terkait dengan pencapaian kompetensi. Instrumen yang digunakan berupa lembar pengamatan antarpeserta didik. Penilaian teman sebaya dilakukan oleh peserta didik terhadap 3 (tiga) teman sekelas atau sebaliknya, 4) Penilaian jurnal (*anecdotal record*) Jurnal merupakan kumpulan rekaman catatan guru dan/atau tenaga kependidikan di lingkungan sekolah tentang sikap dan perilaku positif atau

b. Penilaian kompetensi pengetahuan

Untuk melakukan penilaian kompetensi pengetahuan maka dapat diupayakan dengan melakukan: 1) tes tertulis dengan soal-soal yang menghendaki peserta didik merumuskan jawabannya sendiri, seperti soal-soal uraian. Soal soal uraian menghendaki peserta didik mengemukakan atau mengekspresikan gagasannya dalam bentuk uraian tertulis dengan menggunakan kata-katanya sendiri, misalnya mengemukakan pendapat, berpikir logis, dan menyimpulkan. Kelemahan tes tertulis bentuk uraian antara lain cakupan materi yang ditanyakan terbatas dan membutuhkan waktu lebih banyak dalam mengoreksi jawaban 2) observasi terhadap diskusi, tanya jawab dan percakapan yang dapat dinilai ketika terjadi diskusi, guru dapat mengenal kemampuan peserta didik dalam kompetensi pengetahuan (fakta, konsep, prosedur) seperti melalui pengungkapan gagasan yang orisinal, kebenaran konsep, dan ketepatan penggunaan istilah/fakta/prosedur yang digunakan pada waktu mengungkapkan pendapat, bertanya, atau pun menjawab pertanyaan, 3) Penugasan dengan menggunakan instrumen penugasan

berupa pekerjaan rumah dan/atau proyek yang dikerjakan secara individu atau kelompok sesuai dengan karakteristik tugas.

c. Penilaian kompetensi keterampilan

Kompetensi keterampilan terdiri atas keterampilan abstrak dan keterampilan kongkret. Penilaian kompetensi keterampilan dapat dilakukan dengan menggunakan: 1) Unjuk kerja/kinerja/praktik yang dilakukan dengan cara mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Penilaian ini cocok digunakan untuk menilai ketercapaian kompetensi yang menuntut peserta didik melakukan tugas tertentu seperti: praktikum di laboratorium, praktik ibadah, praktik olahraga, presentasi, bermain peran, memainkan alat musik, bernyanyi, dan membaca puisi/deklamasi. 2) Proyek, penilaian proyek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasi, kemampuan menyelidiki dan kemampuan menginformasikan suatu hal secara jelas. Penilaian proyek dilakukan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, sampai pelaporan. Untuk itu, guru perlu menetapkan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai, seperti penyusunan desain, pengumpulan data, analisis data, dan penyiapan laporan tertulis/lisan. Untuk menilai setiap tahap perlu disiapkan kriteria penilaian atau rubrik, 3) Produk, penilaian produk meliputi penilaian kemampuan peserta didik membuat produk. Pengembangan produk meliputi 3 (tiga) yakni tahap persiapan, tahap pembuatan produk dan tahap penilaian produk, 4) Portofolio, penilaian portofolio pada dasarnya menilai karya-karya peserta didik secara individu pada satu periode untuk suatu mata pelajaran. Akhir suatu periode hasil karya tersebut dikumpulkan dan dinilai oleh guru dan peserta didik sendiri. Berdasarkan informasi

perkembangan tersebut, guru dan peserta didik sendiri dapat menilai perkembangan kemampuan peserta didik dan terus menerus melakukan perbaikan.

3. Penilaian Berbasis Proyek

Penilaian proyek (project assesment) merupakan kegiatan penilaian terhadap tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik menurut periode/waktu tertentu. Penyelesaian tugas yang dimaksud berupa investigasi yang dilakukan oleh peserta didik, mulai dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasiaan, pengolahan, analisis dan penyajian data. Dengan demikian, penilaian proyek bersentuhan dengan aspek pemahaman, mengaplikasikan, penyelidikan, dan lain-lain.

Selama mengerjakan sebuah proyek pembelajaran, peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengaplikasikan sikap, keterampilan dan pengetahuannya. Karena itu pada setiap penilaian proyek, setidaknya ada tiga hal yang memerlukan perhatian khusus dari guru yaitu: a) Keterampilan peserta didik dalam memilih topik, mencari dan mengumpulkan data, mengolah dan menganalisis, memberi makna atas informasi yang diperoleh dan menulis laporan, b) Kesesuaian atau relevansi materi pembelajaran dengan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang dibutuhkan oleh peserta didik, c) Orijinalitas atas keaslian sebuah proyek pembelajaran yang dikerjakan atau dihasilkan oleh peserta didik (Daryanto, 2014:120).

Manfaat yang diperoleh peserta didik dengan penilaian proyek adalah a) Merupakan bagian yang terintegrasi dari kegiatan pembelajaran yang didasari kompetensi dasar yang harus dicapai, bermuatan pedagogis serta bermakna bagi peserta didik, b) memberi kesempatan kepada peserta didik untuk

mendemostrasikan kompetensi yang telah dikuasainya, c) Efisiensi pembelajaran dan dapat menghasilkan yang bisa bermanfaat bagi dirinya dan juga bisa dikembangkan memiliki nilai ekonomis, d) Memberikan kemungkinan peserta didik menguasai kompetensi dasar secara penuh dan dapat dipertanggungjawabkan (Supardi, 2015: 33).

Penilaian proyek berfokus pada perencanaan, pengerjaan dan produk proyek. Dalam kegiatan ini serial yang harus dilakukan oleh guru meliputi penyusunan rancangan dan instrumen penilaian, pengumpulan data, analisis data dan menyiapkan laporan. Penilaian proyek dapat menggunakan instrumendaftar cek, skala penilaian, atau narasi. Laporan penilaian dapat dituangkan dalam bentuk poster atau tertulis. Produk akhir dari sebuah proyek sangat mengkinmemerlukan penilaian khusus. Penilaian produk dari sebuah proyek dimaksudkan untuk menilai kualitas dan bentuk hasil akhir secara holistikdan analitik. Penilaian produk dimaksud meliputi penilaian atas kemampuan peserta didik menghasilkan produk. Penilaian secara analitik merujuk pada semua kriteria yang harus dipenuhi untuk menghasilkan produk tertentu. Penilaian secara holistik merujuk pada apresiasi atau kesan secara keseluruhan atas produk yang dihasilkan (Daryanto, 2014:120-121).

4. Keterampilan sains

Hamalik (2015) mengemukakan bahwa pengertian keterampilan proses dalam bidang ilmu pengetahuan alam adalah pengetahuan tentang konsep-konsep dalam prinsip-prinsip yang dapat diperoleh peserta didik bila dia memiliki kemampuan-kemampuan dasar tertentu yaitu keterampilan proses sains yang dibutuhkan untuk menggunakan sains. Sikap ilmiah adalah aspek tingkah laku

yang tidak dapat diajarkan melalui pembelajaran tertentu, tetapi merupakan tingkah laku yang ditangkap melalui contoh-contoh positif yang harus terus didukung, dipupuk, dan dikembangkan sehingga dimiliki peserta didik.

Menurut Funk (1979) dan Indrawati (2000) dalam Zulfatin (2014) bahwa keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan dasar (*basic skill*) dan keterampilan terintegrasi (*integrated skill*). Keterampilan dasar meliputi keterampilan observasi, klasifikasi, prediksi, pengukuran, inferensi dan komunikasi. Keterampilan terintegrasi meliputi keterampilan menentukan variabel, membuat tabulasi data, membuat grafik, memberi hubungan antar variabel, memproses data, menganalisis penelitian, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian dan melaksanakan eksperimen. Hal ini juga didukung dengan pendapat dari Rustaman (Alfansuri, 2015) bahwa KPS yang perlu dikembangkan berupa observasi, mengitung, mengukur, mengklasifikasi, mencari hubungan ruang/ waktu, hipotesis, merencanakan percobaan, mengendalikan variabel, membuat kesimpulan dan menafsirkan data.

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah menyatakan bahwa keterampilan diperoleh melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Seluruh isi materi (topik dan sub topik) mata pelajaran yang diturunkan dari keterampilan harus mendorong peserta didik untuk melakukan proses pengamatan hingga penciptaan. Untuk mewujudkan keterampilan tersebut perlu melakukan pembelajaran yang menerapkan modus belajar berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*) dan

pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (project based learning).

Tabel 2.1Aspek Penilaian dan Indikator KPS (Wati dan Novianti, 2016)

No	Keterampilan Proses Sains (KPS)	Indikator Keterampilan Proses Sains (KPS)
1	Merumuskan Hipotesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merumuskan dugaan yang masuk akal yang dapat diuji tentang bagaimana atau mengapa sesuatu terjadi. 2. Hipotesis sesuai teori artinya peserta didik berpikir deduktif dengan menggunakan konsep-konsep, teori-teori, maupun hukum-hukum yang ada. 3. Hipotesis sesuai dengan tujuan percobaan 4. Menggunakan bahasa yang baik dan benar serta logis
2	Merencanakan Percobaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alat dan bahan yang sesuai, peserta didik mampu menemukan alat dan bahan yang sesuai dengan percobaan 2. Prosedur percobaan yang sesuai, peserta didik mampu merancang percobaan sesuai hal-hal yang perlu diamati sehingga sesuai dengan tujuan percobaan. 3. Prosedur percobaan dibuat secara sistematis dan runtun 4. Menggunakan bahasa yang baik dan benar serta logis
3	Melakukan Percobaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperhatikan kegunaan dan tingkat ketelitian alat yang digunakan 2. Melaksanakan prosedur pengukuran yang telah dibuat dengan baik dan benar 3. Mengumpulkan data 4. Melaksanakan prosedur percobaan dengan baik dan benar sesuai dengan yang telah dibuat
4	Melakukan Pengamatan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan sebanyak mungkin indra (melihat, mendengar, merasa, meraba, membau, mengecap, menyimak, mengukur, membaca) 2. Melakukan pengamatan dengan teliti, memperhatikan dan mengendalikan variabel tetap dan variabel-variabel tidak tetap 3. Tepat waktu artinya peserta didik tidak berlama-lama dalam melakukan proses pengukuran.

		4. Melakukan pengamatan secara terstruktur (sesuai *rosedur percobaan)
5	Menginterpretasikan/ menafsirkan data	1. Menggabungkan informasi dari berdasarkan teori dengan hasil percobaan
		2. Menganalisis hasil, menghubungkan variabel (mencari pola hubungan yang ada)
		3. Menemukan suatu pola dalam satu seri pengamatan
		4. Membuat kesimpulan dari data yang ada
6	Memprediksi	1. Menghubungkan data percobaan dengan tujuan percobaan
		2. Menghubungkan data percobaan dengan teori artinya peserta didik berpikir induksi untuk menghubungkan antara apa yang diamati, hasil pengamatan dan hipotesis yang diajukan
		3. Menemukan hubungan antara data percobaan dengan tujuan percobaan
		4. Membuat kesimpulan dari hasil percobaan
7	Menerapkan Konsep	1. Hasil interpretasi data sesuai dengan teori yang ada
		2. Mengejarkan pertanyaan diskusi sesuai teori yang ada
		3. Kesimpulan tepat sesuai dengan tujuan percobaan dan teori yang ada
		4. Menunjukkan hubungan sebab akibat, ada kesesuaian antara percobaan yang dilaksanakan dengan kesimpulan yang diambil
8	Mengkomunikasikan	1. Melaporkan hasil percobaan dalam bentuk laporan yang terstruktur
		2. Isi laporan baik dan benar (benar maksudnya isi laporannya benar; baik maksudnya penggunaan tulisan yang digunakannya)
		3. Mempresentasikan hasil percobaan dengan bahasa yang baik dan sopan
		4. Memperlihatkan hubungan antara hasil dan tujuan pembelajaran

B. Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang dilakukan Pramita Sylvia Dewi pada tahun 2016 dengan judul “ Kemampuan Proses Sains Peserta didik Melalui Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Ipa Terpadu Pada Tema Global Warming”. Menyimpulkan bahwa kemampuan proses sains peserta didik mengalami peningkatan baik dengan indikator ketercapaian kompetensi pada soal yang diujikan dari rata-rata nilai presentase sebesar 50,7% menjadi 75,8%. Peningkatan tersebut dilihat dari nilai rata-rata pre-test dan post-test peserta didik. Proses

pelaksanaan pembelajaran dipengaruhi oleh kegiatan pada pelaksanaan pendekatan saintifik yang melibatkan peranan aktif, lebih dari sekedar mendengarkan melainkan peserta didik lebih mengeksplor kemampuan proses sains yang dimilikinya. Peserta didik menanggapi positif terhadap implementasi pembelajaran IPA Terpadu dengan menggunakan pendekatan saintifik pada tema global warming ditinjau dari kemampuan proses sains peserta didik.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh A. Wijayanti pada tahun 2014 dengan judul “ Pengembangan autentik assesment berbasis proyek dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah mahapeserta didik”. Menyimpulkan bahwa Berdasarkan hasil penelitian bahwa *autentik asesment* berbasis proyek dengan pendekatan saintifik yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah dengan efektif. Setiap aspek keterampilan berpikir ilmiah mahapeserta didik mengalami penningkatan. Secara keseluruhan peningkatan (*gain*) keterampilan berpikir ilmiah sebesar 0,86 yang artinya peningkatannya dengan kriteria tinggi setelah dilakukan analisis data peningkatan (*gain*) tiap aspek keterampilan berpikir ilmiah uji coba skala kecil.

C. Kerangka Pikir

Pada umumnya guru-guru di sekolah melaksanakan pembelajaran apa adanya dan penilaian yang dilakukan oleh guru kurang memperhatikan segi proses yang dilakukan peserta didik. selain itu, kecenderungan guru masih mengutamakan produk daripada proses sebagai dasar penilaian mengakibatkan peserta didik lebih cenderung menghafal konsep daripada memahami konsep pembelajaran. Hal tersebut tentunya sangat jauh dari cita-cita pendidikan yang selama ini diupayakan. Pembelajaran seyogyanya merupakan bekal bagi peserta

didik dalam mengembangkan kemampuannya sehingga guru sebagai pendidik memiliki peranan penting dalam mendidik dan memfasilitasi peserta didik dalam memahami pembelajaran dengan baik.

Pembelajaran fisika menuntut peserta didik tidak hanya menguasai konsep-konsep fisika secara teori, menyelesaikan soal dengan rumus-rumus matematis, tetapi juga mampu membuktikan konsep-konsep fisika tersebut secara ilmiah melalui tahapan-tahapan metode ilmiah. Namun realitanya, pembelajaran fisika yang berlangsung dalam kelas cenderung monoton yang hanya berpusat pada guru sehingga peserta didik jenuh dalam belajar dan *mindset* peserta didik bahwa fisika merupakan pelajaran yang sulit mengakibatkan peserta didik kurang tertarik untuk belajar fisika.

Didasari kenyataan bahwa pembelajaran fisika masih berpusat pada guru dan pembelajaran masih mengutamakan produk daripada proses sebagai dasar penilaian sehingga peserta didik lebih cenderung menghafal konsep. Maka diperlukan pendekatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik diajak untuk melakukan proses pencarian pengetahuan berkenaan dengan materi pelajaran melalui berbagai aktivitas proses sains sebagaimana dilakukan oleh para ilmuwan (scientist) dalam melakukan penyelidikan ilmiah yang artinya peserta didik diarahkan untuk menemukan sendiri berbagai fakta, membangun konsep, dan nilai-nilai baru yang diperlukan untuk kehidupannya.

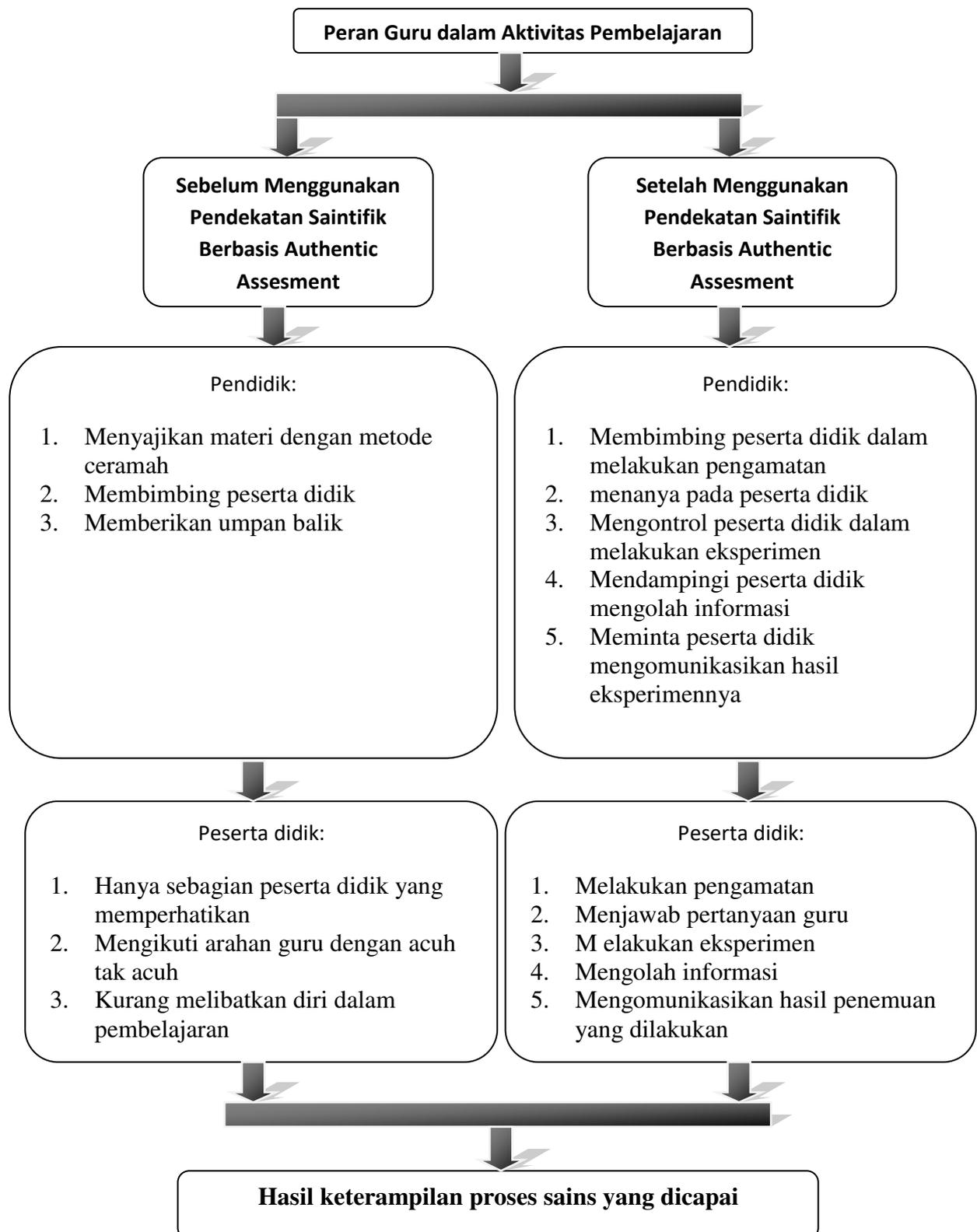
Berdasarkan realitas tersebut, sistem pembelajaran yang dibangun oleh guru dengan model penilaian yang masih bersifat konvensional tentunya tidak relevan dengan sistem kurikulum saat ini. Pembelajaran fisika merupakan salah satu pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk turut aktif dalam melakukan

proses kerja sains sehingga sistem pembelajaran dengan model penilaian yang kurang memperhatikan segi proses yang dilakukan peserta didik kurang cocok untuk digunakan.

Untuk mencapai tujuan tersebut, guru dalam mengajarkan konsep-konsep fisika perlu adanya pendekatan pembelajaran yang tepat dengan sistem sistem penilaian yang mampu mengukur kemampuan peserta didik secara holistik sebagai hasil belajar dan mendorong peserta didik untuk belajar mengembangkan segala potensi dan kreativitasnya serta menerapkan pengetahuannya. Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang sangat tepat diterapkan dalam proses pembelajaran fisika yang mengarahkan peserta didik untuk mempelajari secara langsung dengan memperhatikan, mengamati, menyelidiki, dan menganalisis peristiwa dan kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan topik pembelajaran yang sedang berlangsung, dengan demikian keterampilan sains peserta didik dapat berkembang yang dilengkapi sistem evaluasi belajar harus mulai berkembang dari sistem yang bersifat tradisional menjadi sistem penilaian yang lebih autentik (nyata). *Authentic assessment* dapat menilai pengetahuan, sikap dan keterampilan sains peserta didik yang memungkinkan peserta didik menunjukkan kompetensi yang dapat mereka lakukan.

Maka pendekatan yang digunakan adalah adalah pendekatan saintifik berbasis *Authentic assessment* karena terdapat relevansi antara pendekatan saintifik dan *Authentic assessment*. Pendekatan Saintifik merupakan suatu pendekatan ilmiah yang mengombinasikan daya nalar, pengamatan, kegiatan menanya, mencoba (melakukan) dan menyajikan yang sangat sesuai dengan pelajaran fisika yang diharapkan dapat meningkatkan keterampilan sains peserta didik. Sedangkan

keterampilan proses sains peserta didik dapat diukur dengan sistem penilaian autentik (*Authentic assessment*).



Gambar 2.1. Bagan Kerangka Pikir

D. Hipotesis

Berdasarkan kajian pustaka dan kerangka pikir yang telah dikemukakan, maka hipotesis penelitian ini adalah terdapat perbedaan pada hasil keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah diajar menggunakan pendekatan saintifik berbasis *Authentic assessment* di MA Muallimin Muhammadiyah Makassar.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian *Pre-Eksperimental* (Pra-Eksperimen) dengan desain penelitian *One-group pretest-posttest design*

2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini bertempat di MAMuallimin Muhammadiyah Makassar Kelas XI IPA Kota Makassar.

B. Variabel dan Desain Penelitian

1. Variabel Penelitian

- a) Variabel bebas: Pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment*
- b) Variabel terikat : Keterampilan Proses Sains

2. Desain Penelitian

Creswell (2016: 230) menentukan langkah-langkah dalam *Pre-experimental design* dengan desain penelitian *One-group pretest-posttest design* sebagai berikut:

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

dengan:

O_1 = *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

O_2 = *posttest* (setelah diberi perlakuan)

X = perlakuan yang diberikan

Design ini terdapat *pretest*, sebelum diberi perlakuan. Hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan.

C. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini adalah:

- a. Variabel bebas : Pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* adalah proses pembelajaran yang dirancang agar peserta didik secara aktif mengkontruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep yang diukur dengan menggunakan lembar observasi kinerja (proyek) dalam assesment authentic.
- b. Variabel terikat: keterampilan proses sains peserta didik adalah kemampuan yang dimiliki peserta didik dalam melakukan kinerja secara ilmiah untuk menggunakan sains dengan diukur dengan menggunakan instrumen penilaian yang sesuai dengan indikator keterampilan sains meliputi Perumusan hipotesis, Perencanaan percobaan, Percobaan, Pengamatan, Penafsiran data, Penerapan konsep, Prediksi dan Mengkomunikasikan.

D. Populasi dan Sampel

- a. Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik MA Muallimin Muhammadiyah Tahun Ajaran 2018/2019 yang terdiri dari dua kelas.

b. Sampel penelitian

Pengambilan sampel dalam penelitian ini berdasarkan kriteria-kriteria atau pertimbangan tertentu dengan memilih kelas XI IPA yang berjumlah 28 orang secara langsung.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan sebelum dan setelah digunakannya menerapkan *authentic assesment* berbasis proyek dengan pendekatan *scientific* dalam pembelajaran fisika pada peserta didik kelas XI MIAMA Muallimin Muhammadiyah Makassar.

1. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi kinerja proyek, dan lembar instrumen keterampilan.

2. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahap yakni: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

a. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- 1) Konsultasi dengan kepala sekolah dan pendidik bidang studi Fisika MA Muallimin Muhammadiyah Makassar untuk meminta izin melaksanakan penelitian.
- 2) Mengkonfirmasi materi yang akan dijadikan sebagai materi penelitian.
- 3) Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari 4 perangkat, yaitu:

- a) RPP yang digunakan adalah sesuai dengan kurikulum 2013 dengan model penilaian autentik berbasis proyek dengan pendekatan *scientific*.
- b) Menyusun lembar instrumen tes hasil keterampilan sains.
- c) Bahan ajar dalam penelitian ini adalah bahan ajar yang dibuat sendiri oleh peneliti yang disusun berdasarkan sintaks model pembelajaran yang dalam penelitian.
- d) LKPD yang digunakan dalam penelitian disusun sendiri oleh peneliti sesuai sintaks dan disusun berdasarkan kurikulum 2013 sehingga kegiatan peserta didik akan terarah.

b. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini merupakan kegiatan inti yang dilakukan selama penelitian dengan menerapkan *authentic assesment* berbasis proyek dengan pendekatan *scientific* setelah melakukan *pre test* kepada peserta didik yang dilakukan selama kurang lebih 9 pertemuan.

c. Tahap Akhir

Setelah proses pembelajaran dilaksanakan dengan *authentic assesment* berbasis proyek dengan pendekatan *scientific* maka dilakukan tes hasil keterampilan sains peserta didik sebagai hasil observasi.

F. Teknik Analisis Data

Untuk mengolah data yang telah terkumpul dalam penelitian digunakan teknik statistik yaitu :

1. Analisis instrumen

Analisis instrumen dilakukan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen yang digunakan.

a. Validitas Isi

Semua item yang telah disusun dikonsultasikan ke dosen pembimbing untuk selanjutnya diujicobakan untuk mengetahui validitas dan reabilitas sebelum digunakan dalam penelitian. Hal ini dimaksudkan untuk melihat apakah obserasiketerampilan berkomunikasi valid dan dapat dipercaya. Untuk pengujian validasi digunakan teknik kolerasi point biserial sebagai berikut:

$$Y_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

(Supardi, 2015)

dengan:

Y_{pbi} = Koefisien korelasi biseral

M_p = Rerata skor dari subyek yang menjawab betul item

M_t = Rerata skor total

S_t = Standar deviasi dari skor total

p = Proporsi peserta didik yang menjawab benar

q = Proporsi peserta didik yang menjawab salah ($q=1-p$)

Valid tidaknya item $ke-i$ ditunjukkan dengan membandingkan nilai $Y_{pbi}(i)$ dengan nilai r_{tabel} pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Jika nilai $Y_{pbi}(i) \geq r_{tabel}$, item dinyatakan valid
- b. Jika nilai $Y_{pbi}(i) < r_{tabel}$, item dinyatakan invalid

Item yang memenuhi kriteria valid dan mempunyai reliabilitas tes yang tinggi selanjutnya digunakan peserta didik.

b. Reliabilitas

Untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data, maka harus ditentukan reliabilitasnya. Untuk perhitungan reliabilitas tes didekati dengan teknik koefisien *Alfa Crombach* yang dirumuskan:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

(Sugiyono, 2015:184)

dengan:

- r_i = Reliabilitas instrumen
- k = mean kuadrat antara subjek
- $\sum s_i^2$ = Mean kuadrat kesalahan
- s_t^2 = Variansi total

Item yang memenuhi kriteria valid mempunyai koefisien reliabilitas tes yang tinggi, yang dapat digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini. Kriteria tingkat reliabilitas sebagai berikut:

Rentang Nilai	Kategori
0,800 - 1,000	Tinggi
0,600 - 0,800	Cukup tinggi
0,400 - 0,600	Sedang
0,200 - 0,400	Rendah
0,000 - 0,200	Sangat rendah

(Sugiyono, 2016:187)

Menurut Darmawan (2014:180) kuesioner dinyatakan reliabel jika *crombach alfa* lebih besar dari 0,60. Berdasarkan hasil analisis reliabilitas menggunakan SPSS dengan teknik koefisien *Alfa Crombach* diperoleh nilai *Alfa Crombach* sebesar 0,849

sehingga dapat dituliskan $0,849 > 0,6$ maka dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian yang digunakan reliabel..

2. Analisis Statistika Deskriptif

Analisis deskriptif yang digunakan adalah penyajian data berupa nilai rata-rata dan standar deviasi. Analisis ini dimaksudkan untuk menyajikan atau mengungkapkan/mendeskripsikan skor hasil keterampilan sains yang diperoleh dari hasil penilaian peserta didik dengan mengelompokkan dalam kriteria ketuntasan yang digunakan di MA Muallimin Muhammadiyah Makassar.

Rumus untuk nilai rata-rata:

a. Skor rata-rata

Skor rata-rata peserta didik ditentukan dengan rumus berikut:

$$(\bar{X}) = \frac{\sum f_i x_i}{f_i}$$

(Sugiyono, 2014:46)

Keterangan:

\bar{X} = Skor rata-rata

x_i = Tanda kelas

f_i = Frekuensi yang sesuai dengan tanda kelas

b. Standar deviasi

Menentukan standar deviasi menggunakan rumus sebagai berikut:

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

(Sugiyono, 2014:58)

Keterangan:

S	= Standar deviasi
$\Sigma F_i x_i$	= Jumlah skor total peserta didik
$\Sigma f_i x_i^2$	= Jumlah skor rata-rata
n	= Banyaknya subek penelitian

3. Analisis Statistika Inferensial

Analisis statistika inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian dengan menggunakan Uji-T. Namun sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan pengujian normalitas dan pengujian homogenitas.

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah populasi berdistribusi normal. Untuk menguji normalitas menggunakan uji chi kuadrat, dengan rumus:

$$X^2 = \frac{f_0 - f_t^2}{f_t}$$

Keterangan:

X^2 = Kuadrat-Chi yang dicari

f_0 = Frekuensi yang diobservasi

f_t = Frekuensi yang diharapkan

Jika pada perhitungannya diperoleh $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ maka dinyatakan bahwa data berdistribusi normal.

b. Uji Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini diuji dengan menggunakan Uji-T, dimana sebelumnya diadakan pengujian persyaratan. Uji-T yang digunakan adalah analisis Paired-sample t-Test merupakan prosedur yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua variabel dalam satu group. Artinya analisis ini berguna untuk melakukan

pengujian terhadap satu sampel yang mendapatkan suatu treatment yang kemudian akan dibandingkan rata-rata dari sampel tersebut antara sebelum dan sesudah treatment.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \frac{S_1}{\sqrt{n_1}} + \frac{S_2}{\sqrt{n_2}}}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Nilai rata-rata sampel 1

S_1 = Simpangan baku sampel 1

\bar{X}_2 = Nilai rata-rata sampel 2

S_2 = Simpangan baku sampel 2

S_1^2 = Varians sampel 1

n_1 = Jumlah sampel sebelum perlakuan

S_2^2 = Varians sampel 2

n_2 = Jumlah sampel setelah perlakuan

r = Korelasi antara dua sampel

Riduwan & Sunarto (2011:125)

Hipotesis yang dirumuskan:

H_o : Keterampilan sains peserta didik yang menggunakan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic* sama dengan keterampilan sains peserta didik yang menggunakan pendekatan konvensional.

H_a : Keterampilan sains peserta didik yang menggunakan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic* tidak sama dengan keterampilan sains peserta didik yang menggunakan pendekatan konvensional.

Kriteria pengujian hipotesis:

Kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut:

Jika T hitung < T tabel, maka H_0 diterima

Jika T hitung > T tabel, maka H_0 ditolak.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada bagian ini akan disajikan analisis berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Ada dua macam hasil analisis yang disajikan disini yaitu hasil analisis yang menggunakan analisis deskriptif dan hasil analisis yang menggunakan statistik inferensial.

1. Analisis Deskriptif Keterampilan Proses Sains Fisika

Hasil analisis deskriptif menunjukkan deskripsi tentang skor keterampilan proses sains fisika peserta didik pada kelompok yang diteliti. Berdasarkan hasil analisis deskriptif, skor hasil tes keterampilan proses sains fisika kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar tahun ajaran 2018/2019 dirangkum dalam tabel berikut.

Tabel 4.1: Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Sebelum dan Setelah Diajar dengan Menggunakan Pendekatan Sainifik Berbasis Authentic Assesment pada Kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar

Statistik	Skor Statistik	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Ukuran sampel	28	28
Skor tertinggi	14	20
Skor terendah	3	10
Rentang skor	11,00	10,00
Skor rata-rata	9,00	15,46
Standar deviasi	2,93	3,15

a. Hasil Penelitian Data *Pretest*

Dari Tabel 4.1 peserta didik kelas XI MA Muallimin Makassar memiliki jumlah sampel sebanyak 28 orang. Dilihat dari skor tertinggi dari keterampilan proses sains

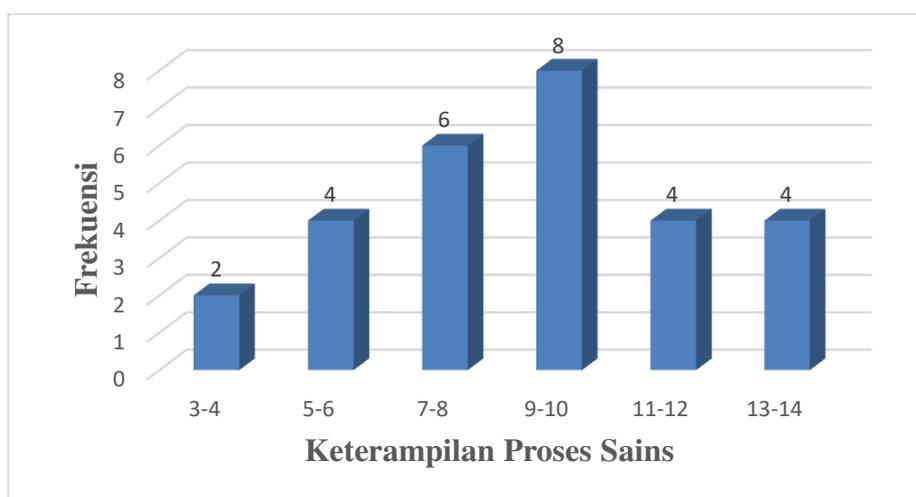
Fisika peserta didik pada *Pretest* sebesar 14 , skor terendah yang dicapai peserta didik sebesar 3 dari skor ideal 23, dengan rentang 11,00 sehingga skor rata-rata peserta didik sebesar 9,00 dan standar deviasinya 2,93.

Jika skor keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MA Muallimin Makassar dianalisis menggunakan persentase pada distribusi frekuensi, maka dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar pada *Pretest*.

Skor	F	Persentase (%)
3-4	2	7,14
5-6	4	14,29
7-8	6	21,43
9-10	8	28,57
11-12	4	14,29
13-14	4	14,29
Σ	28	100

Data distribusi Frekuensi *Pretest* pada Tabel 4.2 dapat disajikan dalam diagram batang sebagai berikut:



Gambar 4.1: Distribusi Frekuensi Kumulatif dan Persentasi Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar pada *Pretest*.

b. Hasil Penelitian Data *Posttest*

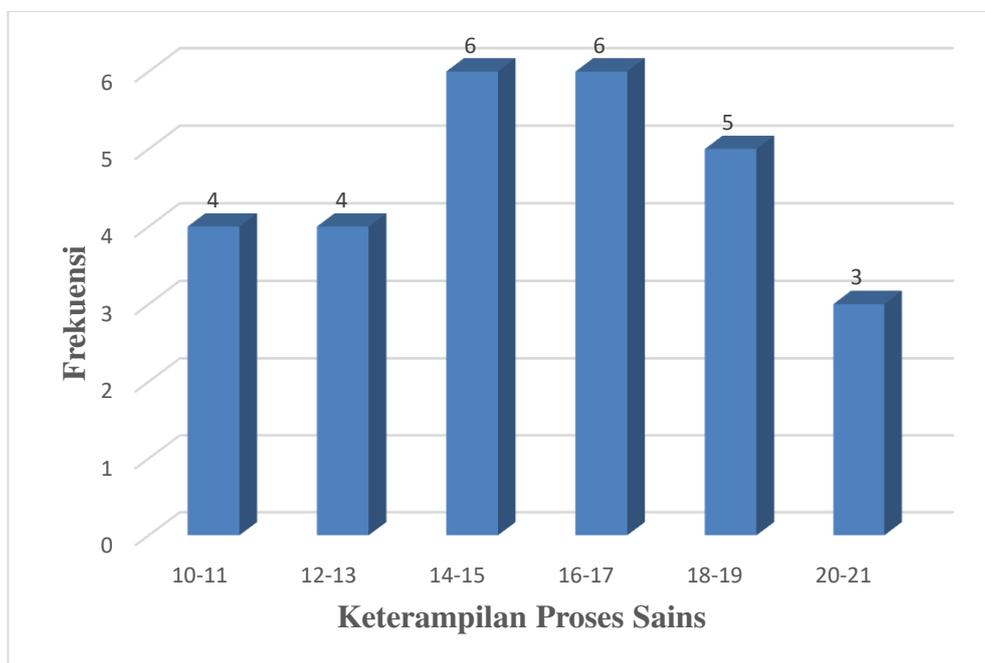
Data yang diperoleh dari keterampilan proses sains fisika peserta didik kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar setelah diajar dengan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic* selama 8 kali pertemuan dengan materi fluida statis, maka dapat dilihat pada Tabel 4.3 skor tertinggi dari hasil belajar Fisika peserta didik yakni keterampilan proses sains yaitu 20 dan skor terendah yang dicapai yaitu 10 dari skor ideal 23. Adapun Jumlah sampel pada *Posttest* sama dengan sampel *pretest* yaitu 28 orang dan skor rata-rata sebesar 31,86 dengan standar deviasi yang diperoleh sebesar 3,15.

Berdasarkan data yang diperoleh dari keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar setelah diajar menggunakan pendekatan saintifik berbasis *assesment authenticity* yang dianalisis dengan menggunakan distribusi frekuensi dan persentase skor keterampilan proses sains fisika yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar pada *Posttest*

Skor	Ferkuensi	Persentase (%)
10-11	4	14,29
12-13	4	14,29
14-15	6	21,43
16-17	6	21,43
18-19	5	17,86
20-21	3	10,71
Σ	28	100

Data distribusi Frekuensi *Posttest* pada Tabel 4.3 dapat disajikan dalam diagram batang sebagai berikut:



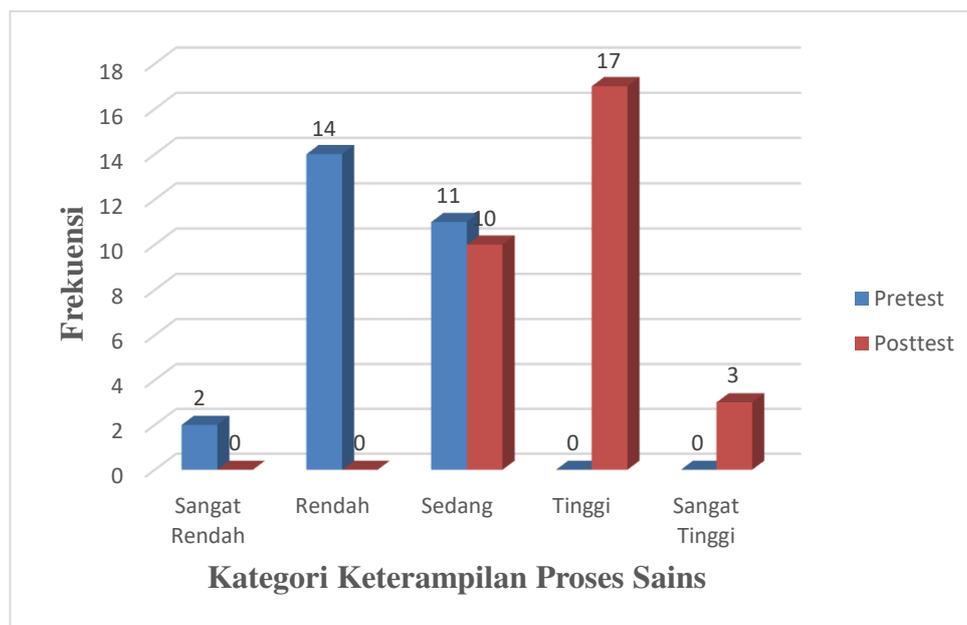
Gambar 4.2 Distribusi Frekuensi Kumulatif dan Persentase Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar pada *Posttest*

Skor keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar pada *pretest* dan *posttest* yang dianalisis menggunakan persentase pada distribusi frekuensi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Table 4.4 Distribusi Interval Skor Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta Didik Pada *Pretest* dan *Posttest*

Interval Skor	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>		Kategori
	Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)	
0-4	2	7,14	0	0	Sangat Rendah
5-9	14	50,0	0	0	Rendah
10-14	11	39,29	10	35,71	Sedang
15-19	0	0	17	60,71	Tinggi
20-25	0	0	3	10,71	Sangat Tinggi

Dari Tabel 4.4 dapat dikemukakan bahwa skor keterampilan proses sains (*pretest*) fisika peserta didik sebelum dan setelah diajar dengan menerapkan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic*. Skor keterampilan proses sains pada *pretest* terdapat 2 peserta didik dalam kategori sangat rendah dan 14 kategori rendah, dari 23 soal yang diujikan terdapat 11 peserta didik dalam kategori sedang dan tidak ada peserta didik yang mencapai kategori tinggi dan sangat tinggi. Sedangkan Skor keterampilan proses sains pada *posttest* tidak ada peserta didik yang berada pada kategori sangat rendah dan rendah, terdapat 10 peserta didik dalam kategori sedang, 17 peserta didik dalam kategori tinggi, dan terdapat 3 peserta didik dalam kategori sangat tinggi. Hal ini dapat kita lihat pada diagram berikut ini:



Gambar 4.3: Kategorisasi dan Persentase Keterampilan Proses Sains Fisika Peserta didik XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar *Pretest* dan *Posttest*

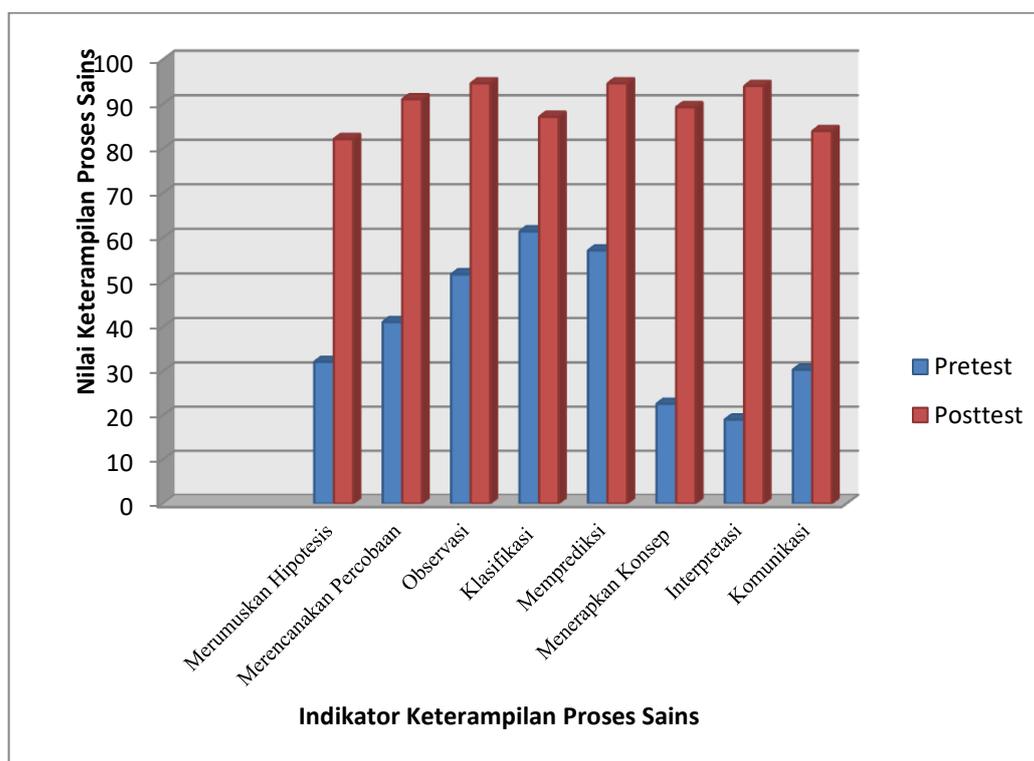
Perolehan skor keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar untuk tiap indikator pada *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Table 4.5 Distribusi Skor Keterampilan Proses Sains Fisika masing-masing indikator Peserta Didik Pada *Pretest* dan *Posttest*

Indikator Keterampilan Proses sains	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>		Skor Ideal
	Skor	Nilai	Skor	Nilai	
Merumuskan Hipotesis	18	32,14	46	82,14	56
Merencanakan Percobaan	23	41,07	51	91,07	56
Observasi	58	51,78	106	94,64	112
Klasifikasi	86	61,43	122	87,14	140
Memprediksi	32	57,14	53	94,64	56
Menerapkan Konsep	19	22,62	75	89,28	84
Interpretasi	16	19,05	79	94,05	84
Komunikasi	17	30,36	47	83,93	56

Dari Tabel 4.5 dapat dikemukakan bahwa skor keterampilan proses sains (*pretest*) masing-masing indikator fisika peserta didik sebelum dan setelah diajar dengan menerapkan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic* beragam. Pada indikator merumuskan hipotesis nilai yang diperoleh sekitar 32,14 untuk *pretest* sedangkan pada *posttest* 82,14. Indikator merencanakan percobaan pada *pretest* nilai yang diperoleh sebesar 41,07 dan *posttest* sebesar 91,07. Untuk indikator observasi pada *pretest* nilai yang diperoleh sebesar 51,78 sedangkan pada *posttest* sebesar 94,64. Indikator klasifikasi pada *pretest* nilai yang diperoleh sebesar 61,43 dan pada *posttest* sebesar 87, 14. Indikator memprediksi pada *pretest* nilai yang diperoleh sebesar 57,14 dan *posttest* sebesar 94,64. Indikator menerapkan konsep pada *pretest* nilai yang diperoleh sebesar 22,62 sedangkan pada *posttest* sebesar 89,28. Indikator interpretasi

pada pretest nilai yang diperoleh sebesar 19,05 dan posttest sebesar 94,05. Indikator komunikasi pada pretest nilai yang diperoleh sebesar 30,36 sedangkan pada posttest sebesar 83,93. Berdasarkan tabel 4.5 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan perolehan nilai keterampilan proses sains peserta didik tiap indikator pada saat sebelum dan setelah diajar menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment*. Hal ini dapat dilihat pada diagram berikut ini:



Gambar 4.4: Persentase Keterampilan Proses Sains masing-masing Indikator Fisika Peserta didik XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar Pretest dan Posttest

3. Hasil Analisis Statistik Inferensial

a. Uji Normalitas

Pengujian data hasil penelitian dilakukan dengan tahapan uji normalitas yang bertujuan untuk melihat data hasil belajar Fisika peserta didik kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar setelah diterapkan pendekatan saintifik berbasis *assessment authentic* terdistribusi normal dengan menggunakan

menggunakan uji chi kuadrat dengan taraf signifikansi 5% atau 0,05 dan

$$\chi_{tabel}^2 = \chi_{(1-\alpha)(dk)}^2 = \chi_{(0,95)(3)}^2 = 7,81 . \text{ Kriteria pengujiannya adalah:}$$

Jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2 = 7,81$ maka terdistribusi normal

Jika $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2 = 7,81$ maka tidak terdistribusi normal

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka, diperoleh nilai χ_{hitung}^2 **5,9905** untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$, maka diperoleh $\chi_{tabel}^2 = 7,81$. Dengan demikian dapat dituliskan bahwa $\chi_{hitung}^2 = 5,9905 < \chi_{tabel}^2 = 7,81$ maka dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Uji-t

Berdasar pengujian prasyarat analisis, data skor hasil keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar dinyatakan terdistribusi normal sehingga pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji-t analisis Paired-sample t-Test. Kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut:

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Untuk menentukan harga t_{table} dengan mencari t_{table} dengan menggunakan table distribusi t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan $b = N-1 = 28-1= 27$ maka diperoleh $t_{0,05} = 1,703$ Setelah diperoleh $t_{hitung} = 6,73$ dan $t_{table} = 1,703$.

Maka diperoleh $t_{hitung} > t_{table}$ atau $6,73 > 1,703$. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan (tidak sama) antara hasil keterampilan proses sains peserta didik sebelum menggunakan

pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic* dengan keterampilan sains peserta didik setelah menggunakan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic* dengan demikian H_0 dinyatakan diterima.

B.Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian *pra eksperimen* penerapan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic*. Dalam proses pembelajaran setiap pertemuan disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran yang telah disusun dalam hal ini semua perangkat pembelajaran telah disiapkan sebelum melakukan penelitian. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah diajar dengan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic* pada pembelajaran fisika, terhadap satu kelas peserta didik yakni kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar sebagai sampel penelitian dengan jumlah peserta didik 28 orang. Dalam proses pembelajaran, peneliti menerapkan langkah-langkah pendekatan saintifik dengan membagi peserta didik dalam bentuk kelompok yang heterogen sebagaimana yang tersusun dalam rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah di validasi.

Data penelitian diperoleh dari hasil pretest dan posttest keterampilan proses sains peserta didik yang dianalisis secara statistik deskriptif dan statistik inferensial. Kedua analisis tersebut dijadikan acuan peneliti dalam menjawab rumusan masalah yang telah ada, sehingga diperoleh hasil penelitian. Hasil analisis deskriptif menunjukkan keterampilan proses sains peserta didik yang diajar setelah menggunakan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic* lebih baik dibandingkan dengan keterampilan proses sains peserta didik sebelum diajar menggunakan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic* yang ditunjukkan pada perolehan skor rata-rata

keterampilan proses sains peserta didik pada pretest sebesar 9,00 yang termasuk dalam kategori rendah sedangkan skor rata-rata pada posttest sebesar 15,46 yang termasuk dalam kategori tinggi. Perbedaan keterampilan proses sains sebelum dan setelah diajar dengan menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* juga relevan dengan hasil pengujian hipotesis yang menyatakan terdapat perbedaan signifikan antara hasil keterampilan proses siswa pada data *pretest* dan *posttest* yakni keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan setelah diajar dengan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic* pada pembelajaran fisika.

Peningkatan keterampilan proses sains pada posttest disebabkan oleh penggunaan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic* dalam proses pembelajaran mampu mengarahkan peserta didik untuk mempelajari secara langsung dengan memperhatikan, mengamati, menyelidiki, dan menganalisis peristiwa dan kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan topik pembelajaran yang sedang berlangsung, dengan demikian keterampilan sains peserta didik dapat berkembang, sedangkan pada pembelajaran sebelum diterapkan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic* yang diajar dengan model pembelajaran konvensional peserta didik pasif dan cenderung menunggu penyampaian informasi dari guru.

Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik berbasis *assesment authentic* yang dilakukan secara berkelompok dengan pembagian anggota kelompok secara heterogen memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk saling berinteraksi yang melibatkan berbagai ide dan pendapat serta saling bertukar pengalaman melalui proses saling berargumentasi dalam menganalisa informasi yang diperoleh untuk membuat suatu kesimpulan. Pendekatan pembelajaran tersebut kontras dengan sistem penilaian yang digunakan guru secara menyeluruh (*assesment authentic*)

memacu peserta didik untuk hati-hati dan berperan aktif dalam melaksanakan pembelajaran sebagai bagian dari indikator peninaian guru.

Proses pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik berbasis *assessment authentic* melatih peserta didik untuk melakukan percobaan kemudian dibuktikan dengan menganalisis. Pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara langsung menciptakan pembelajaran yang bermakna sehingga materi mudah diterima oleh peserta didik. Pendekatan saintifik juga menumbuhkan sikap ilmiah dan melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pembelajaran fisika. Kegiatan percobaan, mengamati, dan mempresentasikan mendorong keaktifan peserta didik selama pembelajaran berlangsung yang ditunjang dengan perangkat penilaian yang dapat mengukur secara menyeluruh (autentik) dengan memperhatikan proses belajar siswa mulai dari proses sampai dengan masukan secara seksama. Selain berfungsi sebagai alat ukur *authentic assesment* ini juga memberikan motivasi kepada peserta didik agar lebih bertanggung jawab dan antusias dalam mengikuti pembelajaran dan dapat menjembantani peserta didik untuk dapat mengembangkan keterampilannya dalam menggunakan sains.

Peningkatan keterampilan proses sains peserta didik dengan menggunakan pendekatan saintifik *authentic assesment* merupakan alternatif untuk lebih mengefektifkan peserta didik karena dengan pendekatan pembelajaran ini peserta didik dapat lebih meningkatkan keterampilan prosesnya, mengungkapkan gagasannya, berdiskusi dan bertukar pendapat dengan teman melalui sumber belajar yang telah disiapkan, bertanya, menanggapi pertanyaan dan mengungkapkan apa yang diketahui semaksimal mungkin serta termotivasi untuk selalu berperan aktif dalam seluruh rangkaian proses pembelajaran. Sehingga pendekatan saintifik *authentic assesment*

dalam pembelajaran fisika dapat menjadi referensi maupun rujukan dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Selain itu *authentic assesment* sangat relevan dengan kurikulum yang diberlakukan saat ini yang menuntut pendidik untuk melakukan penilaian secara autentik (nyata) dan menyeluruh diberbagai aspek kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung.

BAB V PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Keterampilan proses sains peserta didik sebelum diajar menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* pada peserta didik kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar tahun ajaran 2018/2019 termasuk dalam kategori rendah dilihat dari skor rata-rata yang dicapai yaitu 9,00 dan standar deviasi 2,93.
2. Keterampilan proses sains peserta didik setelah diajar menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* pada peserta didik kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar tahun ajaran 2018/2019 termasuk dalam kategori tinggi dilihat dari skor rata-rata yang dicapai yaitu 15,46 dan standar deviasi 3,15.
3. Terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains peserta didik sebelum diajar menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* dengan keterampilan proses sains peserta didik yang diajar menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment*. Dengan demikian pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* memberikan pengaruh yang lebih baik dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

B. Saran

Berdasarkan simpulan yang telah dikemukakan, maka peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pembelajaran fisika melalui pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* dapat diterapkan oleh guru sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains maupun hasil belajar peserta didik, aktivitas peserta didik, dan pengembangan pengetahuan peserta didik dalam proses pembelajaran.
2. Untuk mengetahui efektif tidaknya pendekatan saintifik berbasis *authentic assesment* dalam meningkatkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika pada materi yang lain perlu dilakukan hal yang serupa dengan penelitian ini. Oleh karena itu, disarankan kepada para peneliti untuk melakukan penelitian pada materi-materi yang berbeda.
3. Diharapkan kepada para peneliti selanjutnya dibidang pendidikan khususnya pada pembelajaran fisika apabila ingin melakukan penelitian dengan judul yang sama agar penelitian lebih disempurnakan lagi dengan sampel yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfansuri, Taufikuddin, Rafiqah&Santih Anggereni 2015. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas Viii Melalui Pelatihan Pembuatan Aerogenerator Sederhana Di Madrasah Tsanawiyah Madani Alauddin Paopao. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 3, No. 1, (<http://journaluinalauddin.ac.id/index.php/PendidikanFisika/article/view/3734>, diakses 28 Januari 2018)
- Creswell, John W, 2016. *Research Desaign*. Yogyakarta:Pustaka Pelajar
- Damayanti, S. 2017. *Pengembangan Perangkat Instrumen Authentic Assessment Pada Pemanasan Global (Antee Pegal) Untuk Keterampilan Berpikir Kritis Dengan Pendekatan Saintifik*. Tesis diterbitkan: Universitas Lampung.
- Darmawan, Deni. 2016. Metode Penelitian Kuantitatif. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Daryanto. 2014. *Pendekatan pembelajaran saintifik kurikulum 2013*. Yogyakarta. Gava Media.
- Dewi, Pramita Sylvia. 2016. Kemampuan Proses Sains Peserta didik Melalui Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Ipa Terpadu Pada Tema Global Warming. *Jurnal EDUSAINS*, (Online), Vol.8 No. 1, (https://www.researchgate.net/publication/308599419_KEMAMPUAN_PROSES_SAINS_SISWA_MELALUI_PENDEKATAN_SAINTIK_DALAM_PEMBELAJARAN_IPA_TERPADU_PADA_TEMA_GLOBAL_WARMING, diakses 20 Maret 2018)
- Fauziah, R. dkk. 2013. Pembelajaran Saintifik Elektronika Dasar Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Invotec*, Vol. 9, No.2, (<http://ejournal.upi.edu/index.php/invotec/article/view/4878/3418>, Diakses 15 Februari 2018)
- Febriana, Y. 2016. Penerapan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Di Kelas Iv Sd. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, Vol. 1, No.1, (<http://ejournal.upi.edu/index.php/jpgsd/article/download/6554/4437>, Diakses 15 Februari 2018)
- Hamalik, Oemar. 2013. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hasyim. 2014. Penerapan Fungsi Guru Dalam Proses Pembelajaran. *JurnalAuladuna*, Vol. 1, No. 2, (<http://journal.uinalauddin.ac.id/index.php/auladuna/article/viewFile/556/557>, Diakses 23 Maret 2018).
- Juhji.2016. Peningkatan Keterampilan Proses Sains SiswaMelalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing.*Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, (Online), Vol. 2, No. 1,

(<https://media.neliti.com/media/publications/176926-ID-peningkatan-keterampilan-proses-sains-si.pdf>, diakses 20 Maret 2018)

Kemendikbud. 2016. Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah. Jakarta. Kemendikbud.

Kusumaningrum, Sih & Djukri, D. 2016. Pengembangan perangkat pembelajaran model project based learning (PjBL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kreativitas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, (Online), Vol.2 No. 2, (<https://www.researchgate.net/publication/313416402> Pengembangan perangkat pembelajaran model project based learning PjBL untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kreativitas, Diakses 20 Maret 2018)

Putri Novi Gustiani. 2013. *Penilaian Autentik Hasil Belajar Peserta didik Kelas XI pada Materi Asam Basa*. Skripsi Diterbitkan. Universitas Pendidikan Indonesia.

Republik Indonesia. 2012. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 pasal 1 ayat 1 tentang sistem pendidikan nasional. Sekretariat Negara. Jakarta.

Kemendikbud. 2016. Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah. Jakarta. Kemendikbud.

Riduwan & Sunarto. 2011. *Pengantar Statistika Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta

Riskawati. 2014. Pengembangan Perangkat *Authentic Assessment* Dalam Praktikum Fisika Modern Prodi Pendidikan Fisika Unismuh Makassar. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 4, No.1, (<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=480777&val=9866&title=Pengembangan%20Perangkat%20Authentic%20Assessment%20Dalam%20Praktikum%20Fisika%20Modern%20Prodi%20Pendidikan%20Fisika%20%20Unismuh%20Makassar>, Diakses 12 Desember 2017)

Rohandi, R. 2005. Pendidikan Sains Yang Humanistik: Memperdayakan Anak Melalui Pendidikan Sains. Yogyakarta: Kanisius.

Rulam. 2013. Makalah Peran, Fungsi dan Karakter Guru Profesional, Online, (Online), (<http://www.infodiknas.com>, diakses 06 Desember 2017)

Safaroh, rose dan Novi Ratna Dewi. 2017. Pengembangan Asesmen Autentik Berbasis Proyek Untuk Mengukur Hasil Belajar Peserta didik Kelas VII Pada Tema Panas. *Lembaran Ilmu Kependidikan*. Vol. 46, No.1, (<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/LIK/article/view/11349/6827>, Diakses 12 februari 2018)

Sugiyono. 2014. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.

- Sugiyono (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi. 2015. *Penilaian autentik*. Jakarta: Rajawali Press
- Syamsidar, Maruf dan Rahmini Hustim. 2018. Studi Analisis Hubungan Antara Self Efficacy dengan hasil belajar fisika siswa kelas XI MIA SMA Negeri 1 Takalar. *Jurnal Pendidikan Fisika*. (Online), Vol. 4 No. 2, (<https://journal.unismuh.ac.id/index.php/jpf/article/view/312/293>. Diakses 02 Januari 2019)
- Wati, Widya Dan Novianti. 2016. Pengembangan Rubrik Asesmen Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Ipa Smp. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, Vol. 5, No.1, (ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-biruni/article/view/113, diakses 08 Februari 2018)
- Wijayanti, A. 2014. Pengembangan *Authentic Assesment* Berbasis Proyek Dengan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Ilmiah Mahapeserta didik. *Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia*,(Online), Vol. 3 No. 2, (<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/3107/3124>, diakses 20 Maret 2018)
- Yoga muhamad muklis . 2015. *Analisis buku peserta didik kurikulum 2013 kelas vii smp pelajaran matematika ditinjau dari implementasi pendekatan scientific dan penilaian autentik* . Skripsi diterbitkan. Program studi pendidikan matematika fakultas keguruan dan ilmu pendidikan universitas muhammadiyah surakarta.
- Zulfatin, Viki Laeli. 2014. *Profil Keterampilan Proses Sains Peserta didik Sma Dalam Kegiatan Praktikum Materi Elastisitas Yang Dinilai Menggunakan Penilaian Kinerja*. Skripsi diterbitkan: Universitas Pendidikan Indonesia

**L
A
M
P
I
R
A
N**



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: MA Muallimin Muhammadiyah Makassar
Kelas / Semester	: XI / I (Ganjil)
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi	: Suhu dan Kalor
Pertemuan Ke-	: II (Dua)
Alokasi Waktu	: 4 X 45 Menit

A. Kegiatan Inti (KI)

- KI 1** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
:
- KI 2** Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasar-kan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerap-kan pengetahuan prose-dural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.
- KI 4** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mengidentifikasi penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari</i>

sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan konsep tekanan hidrostatik • Menyimpulkan konsep prinsip hukum Archimedes • Menyimpulkan konsep hukum Pascal
4.3 Merancang dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya • Melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya • Membuat laporan hasil percobaan • Mempresentasikan penerapan hukum-hukum fluida statik

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

- Mengidentifikasi penerapan fluida dalam kehidupan sehari-hari
- Menyimpulkan konsep tekanan hidrostatik
- Menyimpulkan konsep prinsip hukum Archimedes
- Menyimpulkan konsep hukum Pascal
- Merancang percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya
- Melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statik, berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya
- Membuat laporan hasil percobaan
- Mempresentasikan penerapan hukum-hukum fluida static

D. Materi Pembelajaran

Fluida statik:

- Hukum utama hidrostatik
- Tekanan Hidrostatik
- Hukum Pascal
- Hukum Archimedes
- Meniskus
- Gejala kapilaritas
- Viskositas dan Hukum Stokes

E. Pendekatan Pembelajaran

Pendekatan saintifik

F. Media Pembelajaran

Media :

- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- Lembar penilaian
- LCD Proyektor

Alat/Bahan :

- Penggaris, spidol, papan tulis
- Laptop & infocus

G. Sumber Belajar

1. Kanginan, M.2004.Fisika untuk SMA Kelas XI. Jakarta: Erlangga.
2. Siswanto & Sukaryadi. 2009. *Kompetensi Fisika*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
3. Buku referensi yang relevan.
4. Bahan Ajar
5. Lingkungan setempat

H. Langkah –langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama 4 x 45 Menit			
Langkah-langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar (Aktivitas Guru)	Kompetensi yang dikembangkan (Peserta Didik)	Alokasi Waktu
Pendahuluan			15 Menit
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Menyiapkan fisik dan psikis 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Menjawab Salam ❖ Berdoa Bersama ❖ Merespon kehadiran ❖ Bersiap-siap untuk memulai pembelajaran 	

	peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.		
Aperpepsi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya ❖ Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memperhatikan penjelasan guru ❖ Mengingat materi prasyarat yang diinstruksikan guru 	
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. ❖ Motivasi (membangkitkan peserta didik agar memiliki karakter ingin tahu) <ul style="list-style-type: none"> ➢ Guru menanyakan: Apakah kalian pernah berjalan di tanah yang becek/berlumpur? Mengapa saat menggunakan sepatu dengan alas rata dan sepatu yang tidak rata (terdapat bagian yang runcing) berbeda kedalaman dalam tanah yang becek? Mengapa demikian? ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memperhatikan penjelasan guru ❖ Munculnya rasa ingin tahu terhadap materi pelajaran yang akan dipelajari dari pertanyaan motivasi guru ❖ Mendengar tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru 	
Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung ❖ Membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok belajar 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mendengar penyampaian materi ajar yang akan dipelajari ❖ Mendengar penyampaian kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM yang akan dicapai ❖ Menyimak pembagian kelompok dengan tenang ❖ Mendengar mekanisme 	

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pembagian kelompok belajar Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. 	pelaksanaan pembelajaran beserta langkah-langkahnya	
Kegiatan Inti			150 Menit
Mengamati	<p>Guru memberikan motivasi atau rangsangan peserta didik diberi untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>Hukum utama dan tekanan hidrostatis</i> dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Melakukan demonstrasi tentang peristiwa tekanan dengan menggunakan plastisin dan paku ❖ Memberikan contoh-contoh materi <i>Hukum utama dan tekanan hidrostatis</i> untuk dapat dikembangkan peserta didik, dari media interaktif, dsb ❖ Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk membaca buku paket dan bahan ajar yang telah disiapkan yang berhubungan dengan <i>Hukum utama dan tekanan hidrostatis</i>. ❖ Memberikan materi <i>Hukum utama dan tekanan hidrostatis</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengamati demonstrasi yang dilakukan guru ❖ Memperhatikan contoh-contoh yang diberikan guru ❖ Membaca buku paket dan bahan ajar yang telah disiapkan sesuai dengan instruksi guru ❖ Menyimak pemaparan materi yang diberikan guru tentang <i>Hukum utama dan tekanan hidrostatis</i> 	
Menanya	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar. ❖ Guru mempersilahkan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang telah dikumpulkan 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengidentifikasi beberapa pertanyaan yang dianggap perlu untuk diajukan atau kurang dipahami selama proses pembelajaran berlangsung ❖ Mengajukan pertanyaan terkait dengan materi ajar yang telah disimak sebelumnya yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke 	

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru Menjawab pertanyaan siswa dan memberikan penjelasan tambahan yang masih perlu untuk dipahamkan 	<p>pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Siswa mendengar penejelasan guru terkait dengan pertanyaan yang telah dijelaskan 	
Mencoba	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dalam kelompok yang telah dibentuk diawal pembelajaran ❖ Guru Menjelaskan aturan dalam belajar kelompok misalnya, belajar bersama, bekerjasama dalam memecahkan masalah, tidak boleh mengganggu rekan kelompok yang lain, tidak ribut dll. ❖ Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), bahan dan alat percobaan sederhana pada tiap-tiap kelompok. ❖ Guru kembali menjelaskan cara melakukan percobaan dan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang benar ❖ Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dimengerti untuk melakukan percobaan sederhana tersebut. ❖ Guru memberikan penjelasan tambahan pada peserta didik terkait dengan tata cara melakukan percobaan tekanan hidrostatis dan pengerjaan LKPD 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik duduk berdasarkan kelompok masing-masing ❖ Peserta didik mendengar aturan belajar kelompok yang disampaikan oleh guru ❖ Peserta didik mengamati Lembar Kerja Peserta Didik, bahan dan alat percobaan sederhana yang dibagikan guru ❖ Peserta didik menyimak dengan baik cara melakukan percobaan dan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang benar ❖ Peserta didik mempertanyakan hal-hal yang dianggap kurang dipahami untuk melaksanakan percobaan sederhana tentang tekanan hidrostatis ❖ Peserta didik mendengarkan penjelasan tambahan pada peserta didik terkait dengan tata cara melakukan percobaan tekanan hidrostatis dan pengerjaan LKPD ❖ Siswa melakukan percobaan sederhana tentang tekanan hidrostatis secara berkelompok 	

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan sederhana tentang tekanan hidrostatis ❖ Guru Menilai keterampilan proses sains peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana ❖ Guru mengotrol siswa dalam merampungkan percobaannya 	<p>yang dibimbing oleh guru.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik melakukan percobaan sederhana beserta dengan teman kelompoknya dengan terampil ❖ Peserta didik menyelesaikan percobaannya dan mendiskusikan informasi yang diperolehnya 	
Mengasosiasi kan	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Membimbing peserta didik dalam dalam kelompoknya berdiskusi untuk mengolah data hasil percobaan yang telah dilakukan. ❖ Mengarahkan peserta didik untuk Mengolah informasi dengan menghubungkan dengan berbagai sumber materi yang ada ❖ Membimbing peserta didik mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara : ❖ Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya dan mengaitkan hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku maupun sumber lain yang relevan <i>Hukum utama dan tekanan hidrostatis</i> ❖ Peserta didik mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik. 	
Mengomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok terkait dengan percobaan sederhana tekanan hidrostatis yang telah dilakukan. ❖ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. ❖ Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya pada kelompok yang presentasi ❖ Guru mempersilahkan kelompok lain untuk melakukan presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok terkait dengan percobaan sederhana tekanan hidrostatis yang telah dilakukan. ❖ Menanggapi pendapat guru terkait presentasi hasil percobaan yang telah dilakukan ❖ Menjawab pertanyaan dari kelompok lain ❖ Peserta didik melakukan presentasi secara bergilir dengar dengan sistem yang sama dengan presentasi dari kelompok pertama 	
Penutup			15 Menit
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan poin-poin penting yang muncul 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan 	

	<p>dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru merefleksi kembali pembelajaran yang telah dilaksanakan. ❖ Memberikan penghargaan pada siswa yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	<p>pembelajaran yang baru dilakukan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik berpartisipasi dalam kegiatan refleksi yang dilakukan guru ❖ Peserta didik menerima apresiasi dari guru 	
Pertemuan Kedua 4 x 45 Menit			
Langkah-langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar (Aktivitas Guru)	Kompetensi yang dikembangkan (Peserta Didik)	Alokasi Waktu
Pendahuluan			15 Menit
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap <i>disiplin</i> ❖ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Menjawab Salam ❖ Berdoa Bersama ❖ Merespon kehadiran ❖ Bersiap-siap untuk memulai pembelajaran 	
Aperpepsi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya ❖ Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memperhatikan penjelasan guru ❖ Mengingat materi prasyarat yang diinstruksikan guru 	
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. ❖ Motivasi (membangkitkan peserta didik agar memiliki karakter ingin tahu) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menanyakan: Apakah kalian pernah pernah memompa ban sepeda kalian sendiri?apakahh kalian merasa capek atau tidak? Mengapa? 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memperhatikan penjelasan guru ❖ Munculnya rasa ingin tahu terhadap materi pelajaran yang akan dipelajari 	

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mendengar tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru 	
Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung ❖ Pembagian kelompok belajar Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mendengar penyampaian materi ajar yang akan dipelajari ❖ Mendengar penyampaian kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM yang akan dicapai ❖ Menyimak pembagian kelompok dengan tenang ❖ Mendengar mekanisme pelaksanaan pembelajaran beserta langkah-langkahnya 	
Kegiatan Inti			150 Menit
Mengamati	<p>Guru memberikan motivasi atau rangsangan peserta didik diberi untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>Hukum Pascal</i> dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Memutar video tentang hukum pascal dan mengarahkan peserta didik untuk menyimak dengan baik. ❖ Setelah tayangan video berakhir, guru mempersilahkan siswa untuk menanggapi tayangan tersebut. ❖ Guru menjelaskan makna tayangan video yang diputarkan dan kaitannya dengan materi yang akan dipelajari ❖ Guru mengarahkan peserta didik untuk membaca buku paket dan bahan ajar yang telah disiapkan yang berhubungan dengan <i>Hukum Pascal</i>. ❖ Memberikan materi <i>Hukum Pascal</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Menonton video yang diputarkan oleh guru ❖ Menanggapi video yang diputarkan oleh guru ❖ Membaca buku paket dan bahan ajar yang telah disiapkan sesuai dengan instruksi guru ❖ Menyimak pemaparan materi yang diberikan guru tentang <i>Hukum Pascal</i> 	
Menanya	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengidentifikasi beberapa pertanyaan yang dianggap perlu untuk diajukan atau kurang dipahami selama proses 	

	<p>berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru mempersilahkan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang telah dikumpulkan ❖ Guru Menjawab pertanyaan siswa dan memberikan penjelasan tambahan yang masih perlu untuk dipahami ❖ Guru Mengarahkan peserta didik untuk membaca kembali materi dengan baik untuk persiapan kuis ❖ Guru memberikan beberapa pertanyaan kuis tentang <i>hukum pascal</i> ❖ Guru mengumumkan peserta didik yang memiliki poin tertinggi yakni peserta didik yang paling sering menjawab pertanyaan dengan benar ❖ Guru mengkonduksikan suasana kelas dan membagi siswa kedalam beberapa kelompok 	<p>pembelajaran berlangsung</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengajukan pertanyaan terkait dengan materi ajar yang telah disimak sebelumnya yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati. ❖ Peserta didik mendengar penjelasan guru terkait dengan pertanyaan yang telah dijelaskan ❖ Peserta didik kembali mempelajari kembali materi ajar untuk persiapan kuis ❖ Peserta didik menjawab pertanyaan guru dalam kegiatan kuis tentang materi <i>hukum pascal</i> ❖ Peserta didik mendengar pengumuman peserta didik yang memiliki poin tertinggi ❖ Peserta didik mendengarkan pembagian kelompok yang disebutkan oleh guru. 	
Mencoba	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dalam kelompok yang telah dibentuk diawal pembelajaran ❖ Guru Menjelaskan aturan dalam belajar kelompok misalnya, belajar bersama, bekerjasama dalam memecahkan masalah, tidak boleh mengganggu rekan kelompok yang lain, tidak ribut dll. ❖ Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), bahan dan alat percobaan sederhana pada tiap-tiap kelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik duduk berdasarkan kelompok masing-masing ❖ Peserta didik mendengar aturan belajar kelompok yang disampaikan oleh guru ❖ Peserta didik mengamati Lembar Kerja Peserta Didik, bahan dan alat percobaan sederhana yang dibagikan guru ❖ Peserta didik menyimak dengan baik cara melakukan percobaan dan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang benar ❖ Peserta didik mendengarkan 	

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru memberikan penjelasan tambahan pada peserta didik terkait dengan tata cara melakukan percobaan Hukum Pascal dan pengerjaan LKPD ❖ Guru membimbing peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana tentang <i>hukum pascal</i> dengan menggunakan alat dan bahan yang telah disediakan. ❖ Guru Menilai peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana secara kelompok tentang tata cara menggunakan alat, kinerja dan membimbing/ menilai keterampilan ilmiah, keterampilan berpikir dan bekerja sama dalam kelompok ❖ Guru mengotrol siswa dalam merampungkan percobaannya 	<p>penjelasan tambahan pada peserta didik terkait dengan tata cara melakukan percobaan Hukum Pascal dan pengerjaan LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik melakukan percobaan sederhana tentang <i>hukum pascal</i> secara berkelompok yang dibimbing oleh guru. ❖ Peserta didik melakukan percobaan <i>hukum pascal</i> tentang tekanan dalam zat cair secara sederhana beserta dengan teman kelompoknya dengan terampil ❖ Peserta didik menyelesaikan percobaannya dan mendiskusikan informasi yang diperolehnya 	
Mengasosiasikan	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Membimbing peserta didik dalam mengolah dan menganalisis data hasil percobaan yang telah dilakukan. ❖ Membimbing peserta didik mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik. ❖ Guru menilai kemampuan peserta didik dalam mengolah data dan merumuskan kesimpulan 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah dan menganalisis data/informasi yang diperoleh dari hasil percobaan ❖ Peserta didik mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik. ❖ Peserta didik menyimpulkan konsep viskositas dalam bentuk laporan diskusi yang dituangkan dalam LKPD 	
Mengomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok terkait dengan percobaan sederhana <i>hukum pascal</i> yang telah dilakukan dengan mengarahkan siswa untuk menampilkan hasil eksperimennya.. ❖ Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya pada kelompok yang presentasi ❖ Guru mempersilahkan kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok terkait dengan percobaan sederhana <i>hukum pascal</i> dan menampilkan hasil eksperimen yang telah dilakukan di depan kelas. ❖ Menjawab pertanyaan dari kelompok lain ❖ Peserta didik melakukan presentasi secara bergilir dengan sistem yang sama dengan 	

	lain untuk melakukan presentasi ❖ Guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang telah didapatkan	presentasi dari kelompok pertama ❖ Menyimak masukan dan penguatan materi yang diberikan guru.	
Penutup			15 Menit
	❖ Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan poin-poin penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. ❖ Guru merefleksi kembali pembelajaran yang telah dilaksanakan. ❖ Memberikan penghargaan pada siswa yang memiliki poin tertinggi pada kegiatan kuis yang telah dilakukan	❖ Peserta didik menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan ❖ Peserta didik berpartisipasi dalam kegiatan refleksi yang dilakukan guru ❖ Peserta didik menerima apresiasi dari guru	
Pertemuan Ketiga 4 x 45 Menit			
Langkah-langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar (Aktivitas Guru)	Kompetensi yang dikembangkan (Peserta Didik)	Alokasi Waktu
Pendahuluan			15 Menit
Orientasi	❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap <i>disiplin</i> ❖ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.	❖ Menjawab Salam ❖ Berdoa Bersama ❖ Merespon kehadiran ❖ Bersiap-siap untuk memulai pembelajaran	
Aperpepsi	❖ Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya ❖ Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.	❖ Memperhatikan penjelasan guru ❖ Mengingat materi prasyarat yang diinstruksikan guru	
Motivasi	❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.	❖ Memperhatikan penjelasan guru ❖ Munculnya rasa ingin tahu terhadap materi pelajaran yang	

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Motivasi (membangkitkan peserta didik agar memiliki karakter ingin tahu) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Guru menanyakan: Apakah kalian pernah memperhatikan mengapa kapal air bisa terapung diatas permukaan air? Bukankah alat dan bahannya banyak yang terbuat dari besi? Mengapa demikian? ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	<p>akan dipelajari</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mendengar tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru 	
Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung ❖ Pembagian kelompok belajar Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mendengar penyampaian materi ajar yang akan dipelajari ❖ Mendengar penyampaian kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM yang akan dicapai ❖ Menyimak pembagian kelompok dengan tenang ❖ Mendengar mekanisme pelaksanaan pembelajaran beserta langkah-langkahnya 	
Kegiatan Inti			150 Menit
Mengamati	<p>Guru memberikan motivasi atau rangsangan peserta didik diberi untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>Hukum Archimedes</i> dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Memutar video tentang hukum archimedes tentang proses perjalanan kapal air didalam lautan dan mengarahkan peserta didik untuk menyimak dengan baik. ❖ Setelah tayangan video berakhir, guru mempersilahkan siswa untuk menanggapi tayangan tersebut. ❖ Guru menjelaskan makna tayangan video yang diputar 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Menonton video yang diputar oleh guru ❖ Menanggapi video yang diputar oleh guru ❖ Membaca buku paket dan bahan ajar yang telah disiapkan sesuai 	

	<p>dan kaitannya dengan materi yang akan dipelajari serta menjawab pertanyaan motivasi sebelumnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru mengarahkan peserta didik untuk membaca buku paket dan bahan ajar yang telah disiapkan yang berhubungan dengan <i>Hukum Archimedes</i>. ❖ Memberikan materi <i>Hukum Archimedes</i>. 	<p>dengan instruksi guru</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Menyimak pemaparan materi yang diberikan guru tentang <i>Hukum Archimedes</i>. 	
Menanya	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar. ❖ Guru mempersilahkan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang telah dikumpulkan ❖ Guru Menjawab pertanyaan siswa dan memberikan penjelasan tambahan yang masih perlu untuk dipahamkan ❖ Guru mengkonduksifkan suasana kelas dan membagi siswa kedalam beberapa kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengidentifikasi beberapa pertanyaan yang dianggap perlu untuk diajukan atau kurang dipahami selama proses pembelajaran berlangsung ❖ Mengajukan pertanyaan terkait dengan materi ajar yang telah disimak sebelumnya yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati. ❖ Peserta didik mendengar penejelasan guru terkait dengan pertanyaan yang telah dijelaskan ❖ Peserta didik mendengarkan pembagian kelompok yang disebutkan oleh guru. 	
Mencoba	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dalam kelompok yang telah dibentuk diawal pembelajaran ❖ Guru Menjelaskan aturan dalam belajar kelompok misalnya, belajar bersama, bekerjasama dalam memecahkan masalah, tidak boleh mengganggu rekan kelompok yang lain, tidak ribut dll. ❖ Guru membagikan Lembar 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik duduk berdasarkan kelompok masing-masing ❖ Peserta didik mendengar aturan belajar kelompok yang disampaikan oleh guru ❖ Peserta didik mengamati Lembar Kerja Peserta Didik, bahan dan alat percobaan sederhana yang dibagikan guru ❖ Peserta didik menyimak dengan baik cara melakukan percobaan 	

	<p>Kerja Peserta Didik (LKPD), bahan dan alat percobaan sederhana pada tiap-tiap kelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru memberikan penjelasan tambahan pada peserta didik terkait dengan tata cara melakukan percobaan hukum archimedes dan pengerjaan LKPD ❖ Guru membimbing peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana tentang <i>hukum archimedes</i> dengan mengamati peristiwa mengapung, melayang dan tenggelam. ❖ Guru Menilai peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana secara kelompok tentang tata cara menggunakan alat, kinerja dan membimbing/ menilai keterampilan ilmiah, keterampilan berpikir dan bekerja sama dalam kelompok ❖ Guru mengotrol siswa dalam merampungkan percobaannya 	<p>dan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang benar</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik mendengarkan penjelasan tambahan pada peserta didik terkait dengan tata cara melakukan percobaan hukum archimedes dan pengerjaan LKPD ❖ Peserta didik melakukan percobaan sederhana tentang <i>hukum archimedes</i> secara berkelompok yang dibimbing oleh guru. ❖ Peserta didik melakukan percobaan <i>hukum archimedes</i> secara sederhana terkait dengan peristiwa mengapung, melayang dan tenggelam beserta dengan teman kelompoknya dengan terampil ❖ Peserta didik menyelesaikan percobaannya dan mendiskusikan informasi yang diperolehnya
Mengasosiasikan	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Membimbing peserta didik dalam mengolah dan menganalisis data hasil percobaan yang telah dilakukan. ❖ Membimbing peserta didik mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik. ❖ Guru menilai kemampuan peserta didik dalam mengolah data dan merumuskan kesimpulan 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah dan menganalisis data/informasi yang diperoleh dari hasil percobaan ❖ Peserta didik mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik. ❖ Peserta didik menyimpulkan konsep viskositas dalam bentuk laporan diskusi yang dituangkan dalam LKPD
Mengomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok terkait dengan percobaan sederhana <i>hukum archimedes</i> yang telah dilakukan dengan mengarahkan 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok terkait dengan percobaan sederhana <i>hukum archimedes</i> dan menampilkan hasil eksperimen yang telah dilakukan di depan

	<p>siswa untuk menampilkan hasil eksperimennya..</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya pada kelompok yang presentasi ❖ Guru mempersilahkan kelompok lain untuk melakukan presentasi ❖ Guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang telah didapatkan 	<p>kelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Menjawab pertanyaan dari kelompok lain ❖ Peserta didik melakukan presentasi secara bergilir dengan sistem yang sama dengan presentasi dari kelompok pertama ❖ Menyimak masukan dan penguatan materi yang diberikan guru. 	
Penutup			
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan poin-poin penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. ❖ Guru merefleksi kembali pembelajaran yang telah dilaksanakan. ❖ Memberikan penghargaan pada siswa yang memiliki poin tertinggi pada kegiatan kuis yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan ❖ Peserta didik berpartisipasi dalam kegiatan refleksi yang dilakukan guru ❖ Peserta didik menerima apresiasi dari guru 	
Pertemuan Keempat 4 x 45 Menit			
Langkah-langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar (Aktivitas Guru)	Kompetensi yang dikembangkan (Peserta Didik)	Alokasi Waktu
Pendahuluan			15 Menit
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ❖ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Menjawab Salam ❖ Berdoa Bersama ❖ Merespon kehadiran ❖ Bersiap-siap untuk memulai pembelajaran 	
Aperpepsi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memperhatikan penjelasan guru 	

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengingat materi prasyarat yang diinstruksikan guru 	
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. ❖ Motivasi (membangkitkan peserta didik agar memiliki karakter ingin tahu) <ul style="list-style-type: none"> ➢ Guru menanyakan: Apakah kalian pernah melihat obor atau kompor minyak tanah? Mengapa minyak bisa naik dalam sumbu obor dan kompor minyak tanah? ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memperhatikan penjelasan guru ❖ Munculnya rasa ingin tahu terhadap materi pelajaran yang akan dipelajari dari pertanyaan motivasi yang diberikan guru ❖ Mendengar tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru 	
Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung ❖ Pembagian kelompok belajar Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mendengar penyampaian materi ajar yang akan dipelajari ❖ Mendengar penyampaian kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM yang akan dicapai ❖ Menyimak pembagian kelompok dengan tenang ❖ Mendengar mekanisme pelaksanaan pembelajaran beserta langkah-langkahnya 	
Kegiatan Inti			150 Menit
Mengamati	<p>Guru memberikan motivasi atau rangsangan peserta didik diberi untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>Tegangan Permukaan, Meniskus dan Gejala Kapilaritas</i> dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Memutar video animasi proses pengangkutan air dari akar melalui pembuluh-pembuluh tumbuhan ❖ Mengamati respon peserta 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Menyaksikan video yang diputar oleh guru ❖ Peserta didik memperhatikan video tersebut hingga akhir 	

	<p>didik terhadap tayangan video yang diputarkan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Meminta peserta didik mengaitkan video yang diputar dengan materi yang akan dipelajari ❖ Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk membaca buku paket dan bahan ajar yang telah disiapkan yang relevan dengan <i>meniskus dan gejala kapilaritas</i>. ❖ Memberikan materi <i>meniskus dan gejala kapilaritas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memperhatikan contoh-contoh yang diberikan guru ❖ Peserta didik mengaitkan vdeo yang ditonton dengan materi yang akan dipelajari semampunya ❖ Membaca buku paket dan bahan ajar yang telah disiapkan sesuai dengan instruksi guru ❖ Menyimak pemaparan materi yang diberikan guru tentang <i>meniskus dan gejala kapilaritas</i> 	
Menanya	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru mempersilahkan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan terkait dengan materi yang sedang berlangsung ❖ Guru Menjawab pertanyaan siswa dan memberikan penjelasan tambahan yang masih perlu untuk dipahamkan 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengajukan pertanyaan terkait dengan materi ajar yang telah disimak sebelumnya yang tidak dipahami dari apa yang diamati, ditemukan dan didengar selama pembelajaran berlangsung ❖ Siswa mendengar penejelasan guru terkait dengan pertanyaan yang telah dijelaskan 	
Mencoba	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dalam kelompok yang telah dibentuk diawal pembelajaran ❖ Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ❖ Guru menyuruh peserta didik melengkapi bahan percobaan sederhana yakni air sebagai larutan pada tiap-tiap kelompok ❖ Guru kembali menjelaskan cara melakukan percobaan dan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang benar ❖ Guru memberikan kesepatan kepada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang belum dimengerti untuk melakukan percobaan 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik duduk berdasarkan kelompok masing-masing ❖ Peserta didik mengamati Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), bahan dan alat percobaan sederhana yang dibagikan guru ❖ peserta didik melengkapi bahan percobaan sederhana yakni air sebagai larutan pada tiap-tiap kelompok ❖ Peserta didik menyimak dengan baik cara melakukan percobaan dan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang benar ❖ Peserta didik mempertanyakan hal-hal yang dianggap kurang dipahami untuk melaksanakan percobaan sederhana tentang kapilaritas dengan melarutkan 	

	<p>sederhana tentang <i>kapilaritas</i> tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru memberikan penjelasan tambahan pada peserta didik terkait dengan tata cara melakukan percobaan tekanan hidrostatik dan pengerjaan LKPD ❖ Guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan sederhana dan mengamati keadaan tiap larutan dan penyerapannya pada tisu ❖ Guru Menilai peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana secara kelompok tentang tata cara menggunakan alat, kinerja dan membimbing/ menilai keterampilan ilmiah, keterampilan berpikir dan bekerja sama dalam kelompok ❖ Guru mengotrol siswa dalam merampungkan percobaannya 	<p>beberapa cairan dan meletakkan salah satu ujung tisu pada tiap larutan yang tersedia</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik mendengarkan penjelasan tambahan pada peserta didik terkait dengan tata cara melakukan percobaan tekanan hidrostatik dan pengerjaan LKPD ❖ Siswa melakukan percobaan sederhana tentang tekanan hidrostatik dan mengamati keadaan tiap larutan dan penyerapannya pada tisu secara berkelompok yang dibimbing oleh guru. ❖ Peserta didik melakukan percobaan sederhana beserta dengan teman kelompoknya dengan terampil ❖ Peserta didik menyelesaikan percobaannya dan mendiskusikan informasi yang diperolehnya 	
Mengasosiasikan	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Membimbing peserta didik dalam mengolah dan menganalisis data hasil percobaan yang telah dilakukan. ❖ Membimbing peserta didik mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik. ❖ Guru menilai kemampuan peserta didik dalam mengolah data dan merumuskan kesimpulan 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah dan menganalisis data/informasi yang diperoleh dari hasil percobaan ❖ Peserta didik mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik. ❖ Peserta didik menyimpulkan konsep viskositas dalam bentuk laporan diskusi yang dituangkan dalam LKPD 	
Mengomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok terkait dengan percobaan sederhana gejala kapilaritas yang telah dilakukan. ❖ Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok terkait dengan percobaan sederhana gejala kapilaritas yang telah dilakukan. ❖ Menjawab pertanyaan dari 	

	<p>bertanya pada kelompok yang presentasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru mempersilahkan kelompok lain untuk melakukan presentasi ❖ Guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang telah didapatkan 	<p>kelompok lain</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik melakukan presentasi secara bergilir dengan sistem yang sama dengan presentasi dari kelompok pertama ❖ Menyimak masukan dan penguatan materi yang diberikan guru. 	
Penutup			15 Menit
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan poin-poin penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan. ❖ Guru merefleksi kembali pembelajaran yang telah dilaksanakan. ❖ Memberikan penghargaan pada siswa yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan ❖ Peserta didik berpartisipasi dalam kegiatan refleksi yang dilakukan guru ❖ Peserta didik menerima apresiasi dari guru 	
Pertemuan Kelima 4 x 45 Menit			
Langkah-langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar (Aktivitas Guru)	Kompetensi yang dikembangkan (Peserta Didik)	Alokasi Waktu
Pendahuluan			15 Menit
Orientasi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran ❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap <i>disiplin</i> ❖ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Menjawab Salam ❖ Berdoa Bersama ❖ Merespon kehadiran ❖ Bersiap-siap untuk memulai pembelajaran 	
Aperpepsi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya ❖ Mengingat kembali materi 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memperhatikan penjelasan guru ❖ Mengingat materi prasyarat yang diinstruksikan guru 	

	prasyarat dengan bertanya.		
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. ❖ Motivasi (membangkitkan peserta didik agar memiliki karakter ingin tahu) <ul style="list-style-type: none"> ➢ Guru menanyakan: Apa perbedaan jika sobat berjalan di trotoar dengan di kolam renang? Salah satu perbedaan antara jalan di dua tempat tersebut adalah ketika sobat berjalan di dalam kolam renang rasanya akan lebih berat. Apa sebabnya? ❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memperhatikan penjelasan guru ❖ Munculnya rasa ingin tahu terhadap materi pelajaran yang akan dipelajari ❖ Mendengar tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru 	
Pemberian Acuan	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. ❖ Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung ❖ Pembagian kelompok belajar Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mendengar penyampaian materi ajar yang akan dipelajari ❖ Mendengar penyampaian kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM yang akan dicapai ❖ Menyimak pembagian kelompok dengan tenang ❖ Mendengar mekanisme pelaksanaan pembelajaran beserta langkah-langkahnya 	
Kegiatan Inti			150 Menit
Mengamati	<p>Guru memberikan motivasi atau rangsangan peserta didik diberi untuk memusatkan perhatian pada topik materi Viskositas dan Hukum Stokes dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru menampilkan video kejadian-kejadian atau fenomena terkait <i>viskositas dan hukum stokes</i> yang memungkinkan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengamati video yang diputar guru ❖ Membaca buku paket dan bahan 	

	<p>menemukan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengarahkan peserta didik untuk membaca buku paket dan bahan ajar yang telah disiapkan yang berhubungan dengan Viskositas dan Hukum Stokes . ❖ Memberikan materi <i>viskositas dan Hukum Stokes</i>. 	<p>ajar yang telah disiapkan sesuai dengan instruksi guru</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Menyimak pemaparan materi yang diberikan guru tentang <i>viskositas dan Hukum Stokes</i>. 	
Menanya	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya setelah mengamati fenomena terkait <i>viskositas dan hukum stokes</i>. ❖ Guru membimbing peserta didik merumuskan pertanyaan yang diajukan sebelumnya menjadi sebuah rumusan masalah penelitian berdasarkan kejadian dan fenomena yang disajikannya. ❖ Guru membimbing siswa untuk mengajukan hipotesis terhadap masalah yang telah dirumuskan. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik diharapkan bertanya mengenai permasalahan yang timbul setelah mengamati fenomena terkait <i>viskositas dan hukum stokes</i> ❖ Peserta didik merumuskan pertanyaan yang diajukan sebelumnya menjadi sebuah rumusan masalah penelitian berdasarkan kejadian dan fenomena yang disajikannya ❖ Siswa menyampaikan hipotesis terhadap masalah yang telah dirumuskan 	
Mencoba	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mengarahkan peserta didik untuk bergabung dalam kelompok yang telah dibentuk di awal pembelajaran ❖ Guru Menjelaskan aturan dalam belajar kelompok misalnya, belajar bersama, bekerjasama dalam memecahkan masalah, tidak boleh mengganggu rekan kelompok yang lain, tidak ribut dll. ❖ Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), bahan dan alat percobaan sederhana pada tiap-tiap kelompok. ❖ Guru memberikan penjelasan tambahan pada peserta didik terkait dengan tata cara melakukan percobaan 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik duduk berdasarkan kelompok masing-masing ❖ Peserta didik mendengar aturan belajar kelompok yang disampaikan oleh guru ❖ Peserta didik mengamati Lembar Kerja Peserta Didik, bahan dan alat percobaan sederhana yang dibagikan guru ❖ Peserta didik mendengarkan penjelasan tambahan pada peserta didik terkait dengan tata cara melakukan percobaan tekanan hidrostatik dan pengerjaan LKPD 	

	<p>viskositas dan pengerjaan LKPD</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru membimbing dan memfasilitasi peserta didik selama eksperimen berlangsung ❖ Guru Menilai peserta didik dalam melakukan percobaan sederhana secara kelompok tentang tata cara menggunakan alat, kinerja dan membimbing/ menilai keterampilan ilmiah, keterampilan berpikir dan bekerja sama dalam kelompok ❖ Guru mengotrol siswa dalam merampungkan percobaannya 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Siswa melakukan percobaan sederhana tentang tekanan viskositas secara berkelompok yang dibimbing oleh guru. ❖ Peserta didik melakukan percobaan sederhana beserta dengan teman kelompoknya dengan terampil ❖ Peserta didik menyelesaikan percobaannya dan mendiskusikan informasi yang diperolehnya 	
Mengasosiasikan	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Membimbing peserta didik dalam mengolah dan menganalisis data hasil percobaan yang telah dilakukan. ❖ Membimbing peserta didik mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik. ❖ Guru menilai kemampuan peserta didik dalam mengolah data dan merumuskan kesimpulan 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi mengolah dan menganalisis data/informasi yang diperoleh dari hasil percobaan ❖ Peserta didik mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik. ❖ Peserta didik menyimpulkan konsep viskositas dalam bentuk laporan diskusi yang dituangkan dalam LKPD 	
Mengomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mengarahkan peserta didik perwakilan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil percobaan. ❖ Memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk memberikan tanggapan atau mengajukan pertanyaan pada kelompok yang presentasi ❖ Guru memberikan masukan dan penguatan materi terhadap hasil yang telah didapatkan 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik perwakilan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil percobaan. ❖ Menjawab pertanyaan dari kelompok lain ❖ Menyimak masukan dan penguatan materi yang diberikan guru. 	
Penutup			15 Menit
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru membimbing siswa dalam menyimpulkan poin-poin penting yang muncul 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan 	

	<p>dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru memberikan evaluasi dalam bentuk penugasan soal evaluasi ❖ Guru menutup pembelajaran dan mengarahkan siswa untuk mengakhiri pembelajaran dengan berdoa 	<p>pembelajaran yang baru dilakukan</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menjawab soal evaluasi yang diberikan guru ❖ Peserta didik membaca doa setelah belajar. 	
--	--	--	--

I. Penilaian Proses Dan Hasil Belajar

1. Teknik : Tes
2. Bentuk :
 - Tes kognitif produk (uraian)
 - Tes keterampilan (lembar pengamatan)
 - Tes sikap sosial (lembar pengamatan)
3. Instrumen :
 - Sikap sosial (*Lampiran. 1*)
 - Kognitif produk (*Lampiran. 2*)
 - Keterampilan (*Lampiran.3*)

Makassar, September 2018
Peneliti

Nurhasanah
NIM. 10539132114

BAHAN AJAR PERTEMUAN 01



A. Hukum dan Tekanan Hidrostatik dalam fluida statis



a. Bendungan



b. Orang berenang

Perhatikan gambar bendungan di atas. Mengapa tukang bangunan membuat dinding bendungan bagian bawah lebih tebal dari bagian atas ? sesuai konsep tekanan hidrostatik bahwa semakin dalam maka tekanan akan semakin besar. Dinding bendungan bagian bawah dibuat lebih tebal dari bagian atas agar bendungan tidak jebol karena tekanan zat cair terbesar berada pada dasar permukaan zat cair. Sama halnya pada saat berenang semakin dalam kita menyelam maka telinga akan terasa sakit. Hal ini karena semakin dalam kita menyelam maka tekanan hidrostatik juga akan semakin besar. Jadi tekanan zat cair akan semakin besar jika tingkat kedalaman zat cair tersebut juga semakin dalam.

Persoalan-persoalan di atas itulah yang dapat kalian pelajari pada bab fluida ini. Semua itu berkaitan dengan fluida.. Sudah tahukah kalian dengan apa yang dinamakan fluida? Fluida adalah zat yang bisa mengalir. Contohnya adalah zat cair dan zat gas. Sedangkan statis artinya diam. Berarti fluida statis mempelajari tentang sifat-sifat fluida

(zat alir) yang diam. Besaran-besaran yang dimiliki oleh fluida statis selain yang dapat kalian cermati penjelasan berikut.

1. Pengertian Fluida Statis

Fluida Statis adalah suatu keadaan dimana suatu fluida yang ada dalam keadaan diam (tidak bergerak) pada keadaan setimbang.

a. Massa Jenis

Salah satu sifat penting dari suatu zat adalah kerapatan atau massa jenisnya. Istilah lainnya adalah densitas. Kerapatan atau massa jenis merupakan perbandingan massa terhadap volume zat. Secara matematis ditulis:

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

Massa jenis atau kerapatan dari suatu fluida homogen dapat bergantung pada faktor lingkungan, seperti temperatur (suhu) dan tekanan. Satuan Sistem Internasional untuk massa jenis adalah kilogram per meter kubik (kg/m^3).

b. Berat Jenis

Berat jenis merupakan perbandingan kerapatan suatu zat terhadap kerapatan air. Berat jenis suatu zat dapat diperoleh dengan membagi kerapatannya dengan 10^3 kg/m^3 (kerapatan air). Berat jenis tidak memiliki dimensi. Apabila kerapatan suatu benda lebih kecil dari kerapatan air, maka benda akan terapung. Berat jenis benda yang terapung lebih kecil dari 1. Sebaliknya, jika kerapatan suatu benda lebih besar dari kerapatan air, maka berat jenisnya lebih besar dari 1. Untuk kasus ini benda tersebut akan tenggelam.

2. Tekanan Dalam Fluida

Tekanan didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tekan (yang arahnya tegak lurus dan bekerja pada suatu bidang) dengan luas bidang tekannya.

Pada fluida statis, arah gaya selalu tegak lurus permukaan. Hukum III Newton mengatakan bahwa jika ada gaya aksi maka akan ada gaya reaksi yang besarnya sama tetapi berlawanan arah. Ketika fluida memberikan gaya aksi terhadap permukaan, di mana arah gaya tidak tegak lurus, maka permukaan akan memberikan gaya reaksi yang arahnya juga tidak tegak lurus. Hal ini akan menyebabkan fluida mengalir. Tapi kenyataannya fluida tetap diam. Jadi

kesimpulannya, pada fluida diam, arah gaya selalu tegak lurus permukaan wadah yang ditempatinya. Sifat penting lain dari fluida diam adalah fluida selalu memberikan tekanan ke semua arah.

Rumus Tekanan

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

dimana :

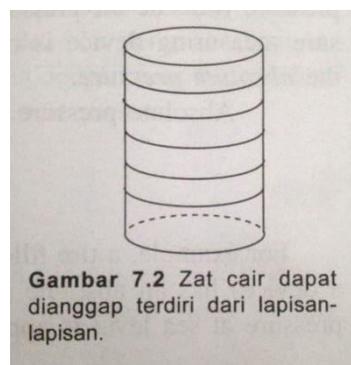
p = tekanan pada suatu permukaan (N/m^2 atau Pa)

F = gaya tekan (Newton, N)

A = luas bidang tekan (m^2)

a. Tekanan Hidrostatik

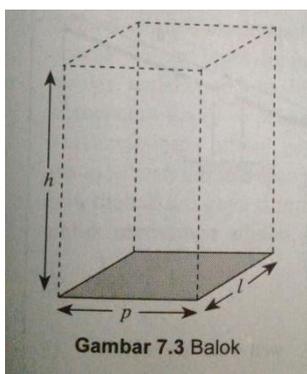
Gaya gravitasi menyebabkan zat cair dalam suatu wadah selalu tertarik ke bawah. Makin tinggi zat cair dalam wadah, makin berat zat cair itu, sehingga makin besar juga tekanan zat cair pada dasar wadahnya. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri disebut **tekanan hidrostatik**.



Tekanan pada fluida juga bergantung pada kerapatan atau massa jenis fluida atau zat cair itu sendiri. Jadi, ketika Anda menyelam pada zat cair yang kerapatannya lebih besar maka akan semakin besar tekanan hidrostatik yang Anda rasakan.

Misalnya, kita anggap zat cair terdiri dari beberapa lapis. Lapisan bawah ditekan oleh lapisan-lapisan di atasnya sehingga mengalami tekanan yang lebih besar. Lapisan paling atas hanya ditekan oleh udara sehingga tekanan pada permukaan zat cair sama dengan tekanan atmosfer.

Penurunan rumus tekanan hidrostatik



Bayangkan luas penampang persegi panjang (luas yang diarsir), $p \times l$, yang terletak pada kedalaman h di bawah permukaan zat cair (massa jenis = ρ), seperti tampak pada gambar. Volume zat cair di dalam balok = $p \times l \times h$, sehingga massa zat cair di dalam balok adalah

$$m = \rho \times V$$

$$= \rho \times p \times l \times h$$

Berat zat cair di dalam balok,

$$F = m \times g$$

$$= \rho \times p \times l \times h \times g$$

Tekanan zat cair di sembarang titik pada luas bidang yang diarsir adalah

$$p_h = \frac{F}{A} = \frac{\rho \times p \times l \times h \times g}{p \times l} = \rho \times g \times h$$

Jadi, tekanan hidrostatik zat cair (p_h) dengan massa jenis ρ pada kedalaman h dirumuskan dengan

$$p_h = \rho g h$$

dimana :

p_h = tekanan hidrostatik zat cair (N/m^2
atau Pa)

ρ = massa jenis atau kerapatan zat cair
(kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman zat cair diukur dari
permukaan zat cair (m)

Persamaan di atas berlaku bila tidak memperhitungkan adanya tekanan udara luar atau tekanan atmosfer yang pada keadaan tertentu dapat diabaikan.

Fluida (zat cair atau gas) selalu mengerjakan tekanan ke segala arah. Karena itu, besaran tekanan tidak memiliki arah tertentu, sehingga tekanan termasuk *besaran skalar*. Berbeda dengan itu, gaya selalu memiliki arah tertentu, sehingga gaya termasuk *besaran vektor*.

b. Tekanan Gauge

Tekanan Gauge merupakan kelebihan tekanan di atas tekanan atmosfer. Secara matematis diartikan sebagai selisih antara tekanan yang tidak diketahui dengan tekanan atmosfer (tekanan udara luar). Nilai tekanan yang diukur oleh alat pengukur tekanan adalah tekanan gauge. Adapun tekanan sesungguhnya disebut dengan tekanan mutlak.

Rumus Tekanan Gauge

$$p = p_{gauge} + p_{atm}$$

dimana:

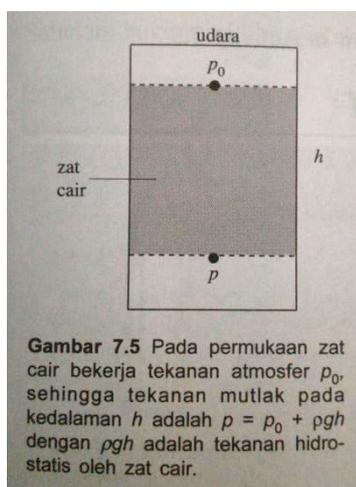
p = tekanan mutlak (N/m^2 atau Pa)

p_{gauge} = tekanan gauge (N/m^2 atau Pa)

p_{atm} = tekanan atmosfer (N/m^2 atau Pa)

Sebagai contoh, sebuah ban yang mengandung udara dengan tekanan gauge 2 atm (diukur oleh alat ukur) memiliki tekanan mutlak kira-kira 3 atm. Ini karena tekanan atmosfer pada permukaan laut kira-kira 1 atm.

c. Tekanan Mutlak pada Suatu Kedalaman Zat Cair



Telah disebutkan sebelumnya bahwa pada lapisan atas zat cair bekerja tekanan atmosfer. Pada tiap bagian atmosfer bekerja gaya tarik gravitasi. Makin ke bawah, makin berat lapisan udara yang ada di atasnya. Oleh karena itu, makin rendah suatu tempat, makin tinggi tekanan atmosfernya. Di permukaan laut, tekanan atmosfer bernilai kira-kira 1 atm atau $1,01 \times 10^5$ Pa.

Tekanan pada permukaan zat cair adalah tekanan atmosfer p_0 . Tekanan hidrostatik zat cair pada kedalaman h adalah ρgh . Sehingga besar tekanan hidrostatik mutlak pada kedalaman h dengan memperhitungkan adanya tekanan atmosfer dapat dirumuskan oleh

$$p = p_0 + \rho g h$$

dimana:

p_0 = tekanan atmosfer atau tekanan udara luar (N/m^2 atau Pa)

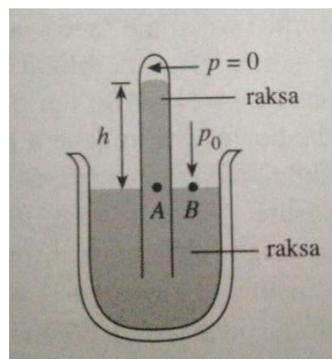
3. Hukum Hidrostatik

Hukum hidrostatik menyatakan bahwa, “semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan (mutlak) yang sama”.

a. Aplikasi Alat Ukur dalam Mengukur Tekanan Gas

1) Barometer Raksa

Barometer raksa digunakan untuk mengukur tekanan atmosfer. Barometer



tersebut berupa tabung kaca yang panjang, di mana dalam tabung tersebut diisi air raksa. Tabung kaca yang berisi air raksa tersebut kemudian dibalik dan dimasukkan ke dalam sebuah wadah yang juga telah diisi air raksa.

Ketika tabung kaca yang berisi air raksa dibalik maka pada bagian ujung bawah tabung (pada gambar terletak di bagian atas) tidak terisi air raksa. Isinya hanya uap air raksa yang tekanannya sangat kecil sehingga diabaikan ($p = 0$). Pada permukaan air raksa yang berada di dalam wadah terdapat tekanan atmosfer yang arahnya ke bawah (atmosfer menekan air raksa yang berada di wadah). Tekanan atmosfer tersebut menyanggah kolom air raksa yang berada dalam pipa kaca. Pada gambar, tekanan atmosfer dilambangkan dengan p_o .

Dengan menerapkan hukum utama hidrostatis untuk alat pengukur tekanan berupa barometer, maka

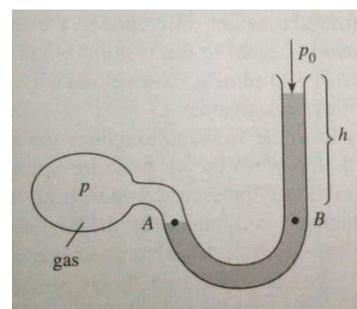
$$p_A = p_B$$

$$P_{gas} = P_o + \rho g h$$

dengan ρ adalah massa jenis raksa dan h adalah tinggi kolom raksa.

2) Manometer Tabung Terbuka

Pada manometer tabung terbuka, di mana tabung berbentuk U, sebagian tabung diisi dengan zat cair (air raksa atau air). Tekanan yang terukur dihubungkan dengan perbedaan dua ketinggian zat cair yang dimasukkan ke dalam tabung.



Dengan menerapkan hukum hidrostatis untuk alat pengukur tekanan berupa manometer, maka

$$p_A = p_B$$

$$P_o = \rho g h$$

dengan ρ adalah massa jenis raksa dan h adalah tinggi kolom raksa.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 01 (LKPD 01)

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/1

Hari/Tanggal :

Nama Kelompok :

Nama Anggota Kelompok :

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

A. Tujuan :

Menentukan besar tekanan hidrostatik pada kedalaman tertentu pada zat cair

B. Alat dan Bahan :

1. Penggaris : 1
2. Botol air mineral : 1
3. Selotip : Secukupnya
4. Air biasa : Secukupnya
5. Paku : 1

C. Kegiatan percobaan

1. Prosedur Kerja

- a. Siapkan alat-alat dan bahan di atas dan susunlah seperti gambar di bawah ini



- b. Pertama-tama, berilah 4 buah lubang pada botol air mineral secara berurut dari atas ke bawah dengan jarak masing-masing botol diatur pada kedalaman 5, 10, 15 dan 20 cm, kemudian tutup setiap lubang dengan selotip hitam. Selanjutnya isilah botol tersebut dengan air hingga penuh.
- c. Botol mineral dilubang pada kedalaman 5 cm dari permukaan air, amati tekan air yang keluar.
- d. Botol mineral dilubang pada kedalaman 10 cm dari permukaan air, amati tekan air yang keluar.
- e. Botol mineral dilubang pada kedalaman 15 cm dari permukaan air, amati tekan air yang keluar.
- f. Botol mineral dilubang pada kedalaman 20 cm dari permukaan air, amati tekan air yang keluar.
- g. Tanpa menggunakan selotip hitam amati air yang keluar dari empat kebocoran tersebut, kemudian catat ke dalam tabel pengamatan.

2. Tabel Pengamatan

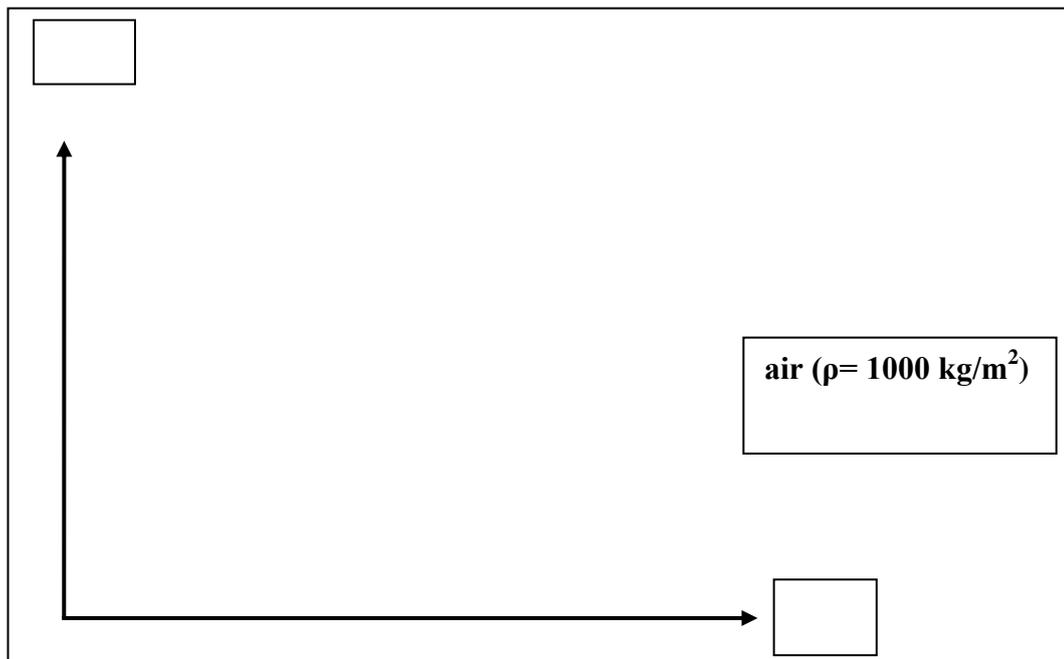
Diketahui $\rho = 1000\text{kg/m}^3$ dan $g = 10\text{ m/s}^2$

No	Zat Cair	Kedalaman (m)	Tekanan Hidrostatik (Ph)	Ket
1	Air			
2				
3				
4				

D. Analisis Data

Deskripsikanlah hasil pengamatan kalian sesuai dengan hasil pengamatan yang kalian lakukan

Berdasarkan data tabel buatlah masing masing garfik yang menunjukkan hubungan antara 2 variabel yang kamu ukur pada percobaan!



E. Pertanyaan Diskusi

1. Dari hasil pengamatanmu, Bagaimanakah perubahan jauh pancaran zat cair ketika kedalaman dirubah?
2. ungkapkan pengaruh kedalaman terhadap jarak pancaran?
3. Bagaimana hubungan kedalaman dan tekanan hidrostatik berdasarkan percobaan yang telah dilakukan

F. Kesimpulan



INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PROSES SAINS

Sekolah : MA Mualimin Muhammadiyah Makassar

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : XI/1

Materi : Fluida Statis

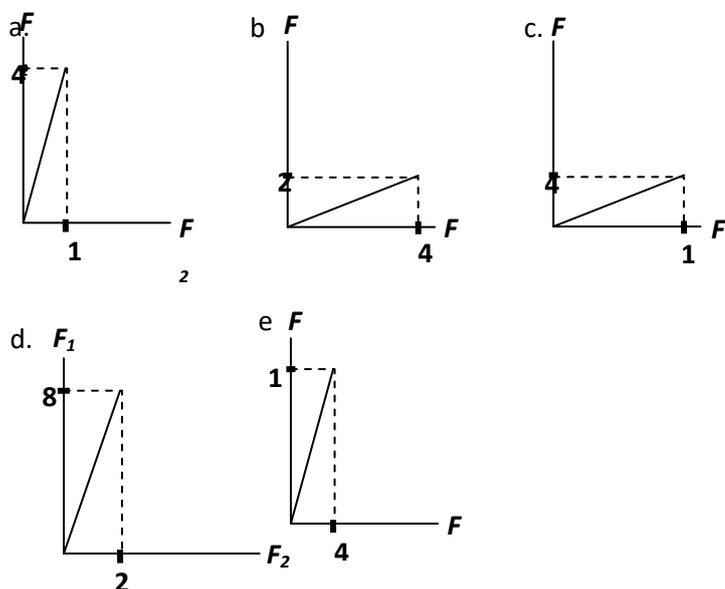
Nama :

Nis :

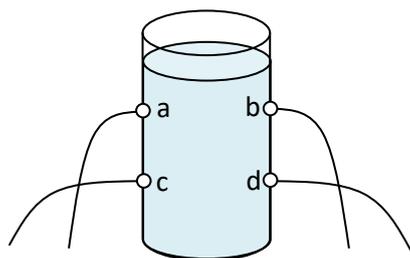
Petunjuk Penggunaan Soal:

1. Lengkapilah data diri anda pada lembar jawaban yang telah disediakan
2. Pilihlah salah satu jawaban yang anda anggap benar dengan cara memberi tanda silang (X) pada lembar jawaban jawaban
3. Untuk merevisi jawaban berilah (=) pada jawaban yang ingin direvisi. Kemudian pililah satu jawaban yang dianggap benar.
4. Untuk setiap jawaban yang benar akan mendapat satu poin dan untuk jawaban yang salah tidak akan mendapat pengurangan nilai.

No	Butir Soal															
1	<p>Amati pernyataan yang berkaitan dengan fluida statis dibawah ini!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kerapatan fluida 2) Percepatan gravitasi 3) Ketinggian fluida dari permukaan 4) Luas penampang <p>Tekanan fluida statis pada suatu tempat bergantung pada pernyataan nomor...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 dan 2 b. 1 dan 3 c. 2 dan 3 d. 1,2,3, dan 4 e. 1, 2 dan 3 															
2	<p>Sebuah dongkrak hidrolik mempunyai luas penampang piston kecil A_1 dan luas penampang besar A_2 dengan perbandingan seperti tabel di bawah ini</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No</th> <th style="width: 40%;">Luas penampang A_1</th> <th style="width: 50%;">Luas penampang A_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>Di bawah ini yang grafik menunjukkan hubungan F_1 dan F_2 yang benar adalah.... Di bawah ini yang grafik menunjukkan hubungan F_1 dan F_2 yang benara dalah....</p>	No	Luas penampang A_1	Luas penampang A_2	1	1	4	2	2	8	3	3	12	4	4	16
No	Luas penampang A_1	Luas penampang A_2														
1	1	4														
2	2	8														
3	3	12														
4	4	16														



3 Perhatikan gambar di bawah ini !

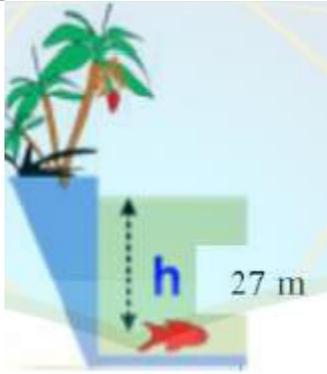


- 1) Tekanan hidrostatis pada garis mendatar a-b dan c-d adalah sama
- 2) Tekanan hidrostatis bertambah besar dengan bertambahnya ketinggian lubang
- 3) Tekanan hidrostatis bertambah besar dengan bertambahnya kedalaman lubang
- 4) Tekanan hidrostatis pada garis menurun a-c dan b-d adalah sama

Pernyataan yang benar mengenai tekanan hidrostatis adalah....

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

4 Perhatikan gambar di bawah ini!!



Jika massa jenis air laut adalah $1,025 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, tekanan hidrostatik yang dialami ikan adalah....

- 2,7675 kPa
- 27675 kPa
- 276,75 kPa
- 27,675 kPa
- 2767,5 kPa

- 5 Perhatikan tabel massa jenis dan kedalaman zat cair dari suatu bejana berikut:

No	$\rho \text{ (kg/m}^3\text{)}$	$h \text{ (m)}$
1.	$1,0 \times 10^3$	0,2
	$0,8 \times 10^3$	0,5
	$1,2 \times 10^3$	0,8
	$0,6 \times 10^3$	0,6
	$1,4 \times 10^3$	0,3

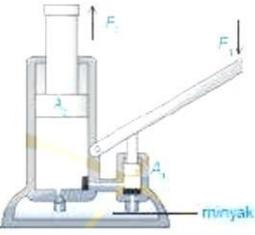
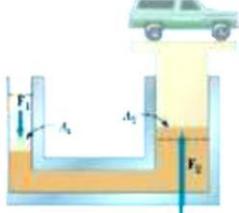
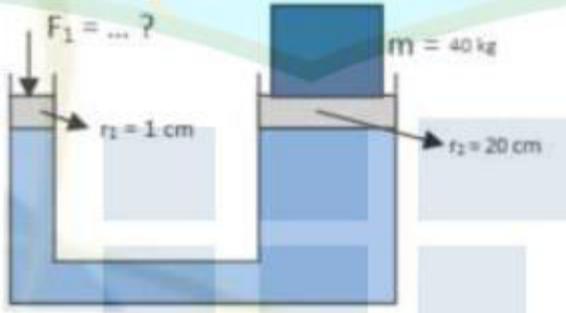
Urutan tekanan hidrostatik dari yang paling besar ke yang paling kecil adalah....

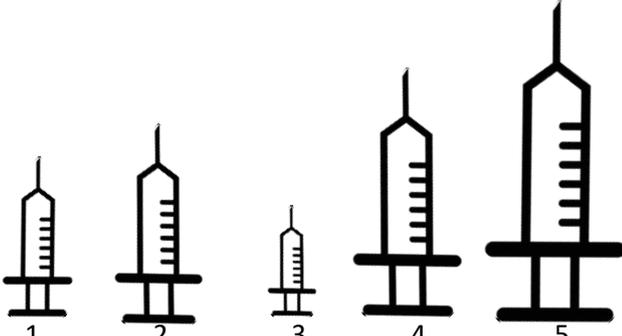
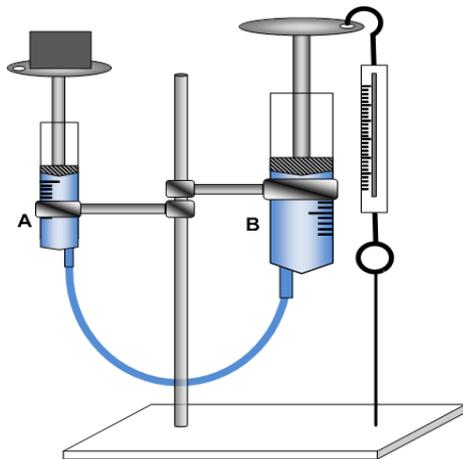
- 1,4,2,3,5
- 3,5,2,4,1
- 3,2,5,4,1
- 5,4,3,2,1
- 5,2,1,4,3

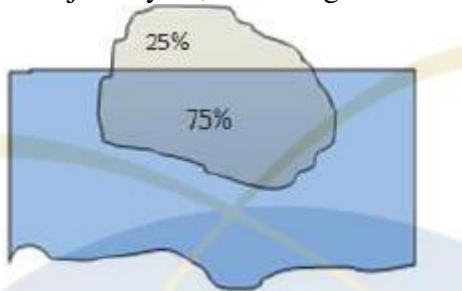
- 6 Di bawah ini merupakan alat yang menggunakan prinsip hukum Pascal, kecuali....

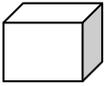
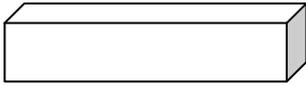


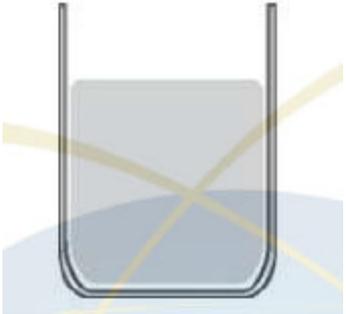
a.

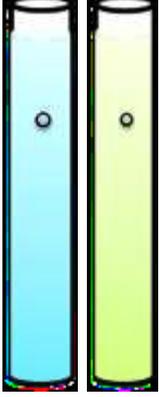
	<p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p>
7	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Sebuah mesin hidrolis digunakan untuk mengangkat beban dengan massa 40 kg. Jika jari-jari penampang besar dan kecil masing-masing 20 cm dan 1 cm, tentukan F_1 yang harus diberikan agar beban dapat terangkat! ($g = 10 \text{ m/s}^2$)</p> <p>a. 1 N b. 10 N c. 100 N</p>

	d. 1000 N e. 10.000 N																						
8	<p>Rudi ingin membuat model pompa hidrolik menggunakan suntikan. Saat di toko dia diperlihatkan beberapa suntikan dengan diameter berbeda-beda seperti gambar di samping. Agar model pompa dapat ditekan dengan gaya yang sedikit namun dapat mengangkat gaya yang maksimal, Manakah suntikan penekan dan pengangkat yang harus dipilih Rudi?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>1 2 3 4 5</p> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>A. 1 dan 5 B. 5 dan 1 C. 3 dan 5 D. 5 dan 3 E. 1 dan 2</p> </div> </div>																						
9	<p>Seorang siswa melakukan eksperimen mengenai hukum Pascal dengan menggunakan beberapa pompa hidrolik yang memiliki ukuran pengisap yang berbeda-beda. Berikut data yang diperoleh siswa tersebut :</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th colspan="2">Jari-jari pengisap pompa hidrolik (cm)</th> <th rowspan="2">Gaya pada pengisap A (N)</th> <th rowspan="2">Gaya pada pengisap B (N)</th> </tr> <tr> <th>Pengisap A</th> <th>Pengisap B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td>12</td> <td>4</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> <td>40</td> <td>4</td> <td>64</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>Dari data-data di atas, dapat disimpulkan bahwa....</p> <ol style="list-style-type: none"> Semakin besar gaya yang diberikan pada pengisap A maka semakin besar gaya yang dihasilkan pada pengisap B Semakin besar ukuran pengisap A maka semakin besar gaya yang dihasilkan 	No	Jari-jari pengisap pompa hidrolik (cm)		Gaya pada pengisap A (N)	Gaya pada pengisap B (N)	Pengisap A	Pengisap B	1	2	6	4	36	2	6	12	4	16	3	10	40	4	64
No	Jari-jari pengisap pompa hidrolik (cm)		Gaya pada pengisap A (N)	Gaya pada pengisap B (N)																			
	Pengisap A	Pengisap B																					
1	2	6	4	36																			
2	6	12	4	16																			
3	10	40	4	64																			

	<p>pada pengisap B</p> <p>c. Semakin besar ukuran pengisap B maka semakin besargaya yang dihasilkan pada pengisap B</p> <p>d. Semakin besar perbandingan ukuran pengisap B terhadap pengisap A maka semakin besar gaya yang dihasilkan pada pengisap B</p> <p>e. Semakin kecil ukuran pengisap A maka semakin besar gaya yang dihasilkan pada pengisap B</p>																																						
10	<p>Seorang siswa melakukan eksperimen mengenai gaya apung fluida dengan cara mencelupkan beberapa jenis benda. Dari percobaan yang dilakukannya ia mendapatkan data sebagai berikut :</p> <table border="1" data-bbox="416 723 1241 1021"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th colspan="2">Berat benda (N)</th> <th rowspan="2">Gaya apung (N)</th> <th rowspan="2">Volume benda (cm³)</th> <th rowspan="2">Berat air yang dipindahkan (N)</th> </tr> <tr> <th>Di udara</th> <th>Di dalam air</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>126</td> <td>121</td> <td>5</td> <td>500</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>113</td> <td>107</td> <td>6</td> <td>600</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>98</td> <td>94</td> <td>4</td> <td>400</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>87</td> <td>85</td> <td>2</td> <td>300</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>77</td> <td>74</td> <td>3</td> <td>300</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Informasi yang diperoleh dari data-data di atas adalah...</p> <p>a. Berat benda di udara sangat mempengaruhi besarnya gaya apung</p> <p>b. Gaya apung pada benda hanya bergantung pada volume benda</p> <p>c. Berat air yang dipindahkan sama dengan selisih berat benda di udara dan di dalam air</p> <p>d. Volume air yang dipindahkan sangat bergantung pada berat benda di udara</p> <p>e. Gaya apung pada benda sama dengan jumlah berat benda di dalam air dan berat air yang didesak</p>	No	Berat benda (N)		Gaya apung (N)	Volume benda (cm ³)	Berat air yang dipindahkan (N)	Di udara	Di dalam air	1	126	121	5	500	5	2	113	107	6	600	6	3	98	94	4	400	4	4	87	85	2	300	3	5	77	74	3	300	3
No	Berat benda (N)		Gaya apung (N)	Volume benda (cm ³)				Berat air yang dipindahkan (N)																															
	Di udara	Di dalam air																																					
1	126	121	5	500	5																																		
2	113	107	6	600	6																																		
3	98	94	4	400	4																																		
4	87	85	2	300	3																																		
5	77	74	3	300	3																																		
11	<p>Sebuah batu dengan volume 0,4 m³ dimasukkan ke dalam wadah berisi minyak yang massa jenisnya 0,8 x 10³ kg/m³.</p>  <p>Jika batu tercelup seperti pada gambar, maka massa jenis batu tersebut adalah...</p> <p>a. 200 kg/m³</p> <p>b. 300 kg/m³</p> <p>c. 400 kg/m³</p> <p>d. 500 kg/m³</p> <p>e. 600 kg/m³</p>																																						
12	<p>Berdasarkan hukum Archimedes, menurut prediksimu, “apakah sebuah perahu akan lebih mudah mengapung di permukaan air danau yang dalam atau yang dangkal ?”</p>																																						

	<p>a. Danau yang dalam karena air yang banyak pada bagian bawah perahu akan menopang perahu untuk terapung</p> <p>b. Danau yang dangkal karena saat mengapung di dipermukaan danau yang dalamakan menyebabkan perahu tertarik kebawah</p> <p>c. Danau yang dalam karena tiupan angin pada danau yang dangkal memiliki arus air yang besar sehingga perahu menjadi sulit terapung</p> <p>d. Sama saja. Saat terapung perahu mengalami tegangan yang sama, baik berada pada danau yang dalam atau danau yang dangkal</p> <p>e. Samasaja, baik di danau yang dangkal atau danau yang dalam, perahu mengalami gaya apung yang sama besar</p>
13	<p>Di bawah ini terdapat langkah-langkah suatu percobaan untuk menentukan massa jenis suatu zat cair dengan menggunakan pipa yang dilakukan adalah air dan minyak yang akandicari massa jenisnya.</p> <p>($\rho_{\text{air}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mengamati perbatasan antara kedua cairan yang tidak bercampur pada salah satu kaki pipa 2) Membuat garis pembatas mendatar yang melalui kedua pipa U 3) Mengukur tinggi masing-masing cairan dari garis perbatasan 4) Menuangkan air pada salah satu kaki pipa 5) Menuangkan minyak pada salah satu kaki pipa 6) Menggunakan persamaan tekanan hidrostatika <p>Urutan yang benar dari langkah percobaan yang akan dilakukan adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 4, 3, 5, 2, 1, 6 b. 5, 4, 3, 2, 1, 6 c. 4, 5, 1, 2, 3, 6 d. 5, 4, 1, 2, 3, 6 e. 5, 3, 4, 2, 1, 6
14	<p>Perhatikan gambar di bawah ini :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>A = 1,5 kg</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>B = 10 kg</p> </div> </div> <p>Balok kayu A dan B terbuat dari bahan yang sama. Balok A terapung ketika dimasukkan kedalam drum besar yang penuh dengan air. Berdasarkan konsep gaya apung, kira-kira bagaimana keadaan balok B jikadimasukkan kedalam drum tersebut ?</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Balok B akan tenggelam karena benda yang berat pasti akan tenggelam di dalam air b. Balok B akan tenggelam karena benda yang ukurannya besar pasti akan tenggelam di dalam air c. Balok B akantetap terapung karena memiliki massa jenis yang sama dengan balokA d. Balok B akan tenggelam karena mempunyai massa yang lebih besar dari balok A e. Balok B akan melayang karena benda B beratnya lebih besar dari benda A
15	Amati pernyataan yang berkaitan dengan viskositas dibawah ini!

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suhu 2. Konsentrasi Larutan 3. Luas Penampang 4. Tekanan 5. Kelajuan <p>Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi viskositas antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1, 2 dan 5 b. 1 dan 3 c. 3 dan 4 d. 1,2,3, dan 4 e. 1, 2 dan 4
16	<p>Amati pernyataan terkait peristiwa meniskus berikut ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Meniskus cembung 2) Meniskus cekung 3) Membasahi dinding bejana 4) Tidak membasahi dinding bejana <p>Ciri-ciri gejala yang ditimbulkan karena gaya kohesi lebih kecil dari gaya adhesi ditunjukkan oleh nomor....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1 dan 3 b. 1 dan 4 c. 2 dan 4 d. 2 dan 3 e. 1,2, dan 4
17	<p>Perhatikan gambar bejana berisi raksa dibawah ini</p>  <p>Jika F_{adh} adalah gaya adhesi dan F_{koh} adalah gaya kohesi, maka bentuk permukaan raksa seperti yang terlihat pada gambar terjadi karena....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. $F_{adh} < F_{koh}$ b. $F_{adh} > F_{koh}$ c. $F_{adh} = F_{koh}$ d. $F_{adh} \geq F_{koh}$ e. $F_{adh} = F_{koh} = 0$
18	Perhatikan gambar di bawah ini!

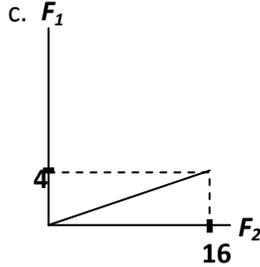
	 <p>Apabila nyamuk tersebut memiliki gaya untuk terbang sebesar 64 N dan keliling telapak kaki nyamuk sebesar 4 mm, maka besarnya tegangan permukaan yang dialami oleh nyamuk tersebut adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> $61 \times 10^3 \text{ N/m}$ $16 \times 10^3 \text{ N/m}$ $6,1 \times 10^3 \text{ N/m}$ $1,6 \times 10^3 \text{ N/m}$ $15 \times 10^3 \text{ N/m}$
19	<p>Amati pernyataan terkait peristiwakapilaritas berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sudut kontak permukaan fluida Jari-jari pipa kapiler Massa jenis fluida Tegangan permukaan fluida <p>Kenaikan permukaan fluida yang cekung dalam pipa kapiler berbanding lurus dengan pernyataan nomor....</p> <ol style="list-style-type: none"> 4 saja 1 dan 3 1 dan 4 1,2, dan 3 1,2,3, dan 4
20	 <p>(a) (b)</p> <p>Terdapat dua buah tabung yaitu tabung (a) dan tabung (b) seperti gambar di samping, tabung (a) diisi dengan air dan tabung (b) diisi dengan <i>sunlight</i>, ketika dua buah kelereng dimasukkan ke dalam masing-masing tabung dalam waktu bersamaan, berdasarkan rumusan gaya stokes, hipotesis yang anda dapat kemukakan dalam percobaan ini adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> Kelereng tersebut mencapai dasar tabung secara bersamaan Kelereng yang yang dijatuhkan pada tabung berisi air lebih cepat dibandingkan kelereng yang dijatuhkan pada tabung berisi <i>sunlight</i>. Kelereng yang yang dijatuhkan pada tabung berisi air lebih lambat dibandingkan kelereng yang dijatuhkan pada tabung berisi <i>sunlight</i>.

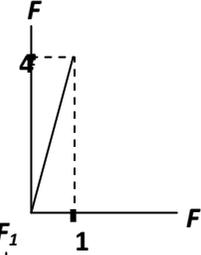
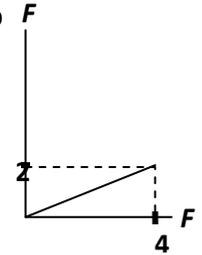
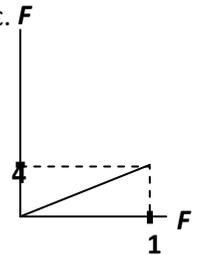
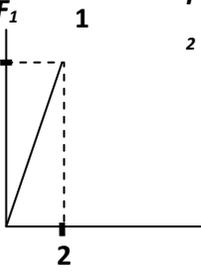
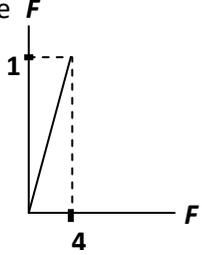
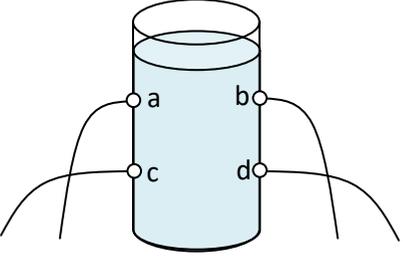
	<p>d. Hanya kelereng yang yang dijatuhkan pada tabung berisi air yang mencapai dasar tabung sedangkan kelereng yangdijatuhkan pada tabung berisi <i>sunlight</i> melayang</p> <p>e. Semua kelereng melayang</p>																												
21	<p>Untuk menyelidiki pengaruh suhu terhadap viskositas fluida dengan metode stokes (bola jatuh dalam fluida), maka percobaan yang anda lakukan harus berulang dengan menggunakan fluida dan bola jatuh sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> Jenis fluida, suhu fluida dan bola jatuhnya harus selalu berubah-ubah Jenis fluida, suhu fluida harus berubah, tapi bola jatuhnya tetap Jenis fluida dan bola jatuhnya harus tetap, tapi suhu fluida berubah Jenis fluida tetap, tapi suhu fluida dan bola jatuhnya harus berubah Jenis fluida, suhu fluida dan bola jatuhnya harus selalu tetap 																												
22	<p>Kapilaritas merupakan peristiwa naik atau turunnya permukaan zat cair pada pipa kapiler (pembuluh sempit). Dalam kehidupan sehari-hari, gejala kapilaritas dapat terlihat pada:</p> <ol style="list-style-type: none"> Naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor Nyamuk yang tidak tenggelam jika berada di atas permukaan air Basahnya dinding rumah pada saat musim penghujan Naiknya air pada pembuluh kayu Kain yang terkena air akan basah. <p>Pernyataan yang benar adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1, 2 dan 3 2, 3, dan 4 1, 3 dan 5 2 dan 4 Semua benar 																												
23	<p>Surya akan mencoba menghitung massa jenis 5 buah batuanya yang tidak beraturan (batuan sejenis). Ia melakukan percobaan seperti gambardandidapat data hasil percobaannya sebagai berikut.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Luas alas wadah = 5 cm^2 $h_1 = 5 \text{ cm}$</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>benda</th> <th>h_2 (cm)</th> <th>Massa (g)</th> <th>ρ (g/cm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>8</td> <td>30</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>9</td> <td>40</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>10</td> <td>50</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>11</td> <td>60</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>12</td> <td>70</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Rata-rata</td> <td style="text-align: center;">.....</td> </tr> </tbody> </table>	benda	h_2 (cm)	Massa (g)	ρ (g/cm ³)	A	8	30	2	B	9	40	2	C	10	50	2	D	11	60	2	E	12	70	?	Rata-rata		
benda	h_2 (cm)	Massa (g)	ρ (g/cm ³)																										
A	8	30	2																										
B	9	40	2																										
C	10	50	2																										
D	11	60	2																										
E	12	70	?																										
Rata-rata																												

Maka massa jenis rata-rata dari batuan tersebut adalah....

- a. $1,0 \text{ g/cm}^3$
- b. $1,5 \text{ g/cm}^3$
- c. $2,0 \text{ g/cm}^3$
- d. $2,5 \text{ g/cm}^3$
- e. $3,0 \text{ g/cm}^3$

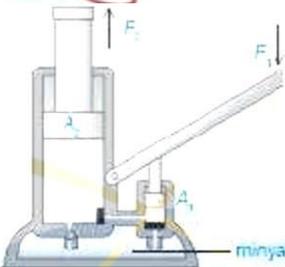
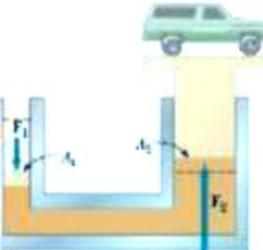
Kisi-kisi Instrumen Keterampilan Proses Sains

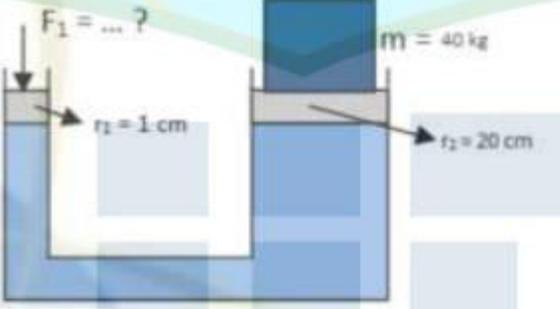
Indikator KPS	Indikator soal	Butir Soal	Kunci jawaban															
Klasifikasi	Menunjukkan konsep fluida statis dari pernyataan yang disajikan	Amati pernyataan yang berkaitan dengan fluida statis dibawah ini! 5) Kerapatan fluida 6) Percepatan gravitasi 7) Ketinggian fluida dari permukaan 8) Luas penampang Tekanan fluida statis pada suatu tempat bergantung pada pernyataan nomor... f. 1 dan 2 g. 1 dan 3 h. 2 dan 3 i. 1,2,3, dan 4 j. 1, 2 dan 3	Tekanan fluida pada suatu tempat bergantung pada: 1) Kerapatan fluida 2) Percepatan gravitasi 3) Ketinggian fluida dari permukaan E. 1,2 dan 3															
Komunikasi	Membuat grafik hubungan gaya yang bekerjapada piston kecil dan piston besar (F_1 & F_2)	Sebuah dongkrak hidrolis mempunyai luas penampang piston kecil A_1 dan luas penampang besar A_2 dengan perbandingan seperti tabel di bawah ini <table border="1" data-bbox="770 927 1585 1118"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Luas penampang A_1</th> <th>Luas penampang A_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> Di bawah ini yang grafik menunjukkan hubungan F_1 dan F_2 yang benar adalah.... Di bawah ini yang grafik menunjukkan hubungan F_1 dan F_2 yang benar adalah....	No	Luas penampang A_1	Luas penampang A_2	1	1	4	2	2	8	3	3	12	4	4	16	c. 
No	Luas penampang A_1	Luas penampang A_2																
1	1	4																
2	2	8																
3	3	12																
4	4	16																

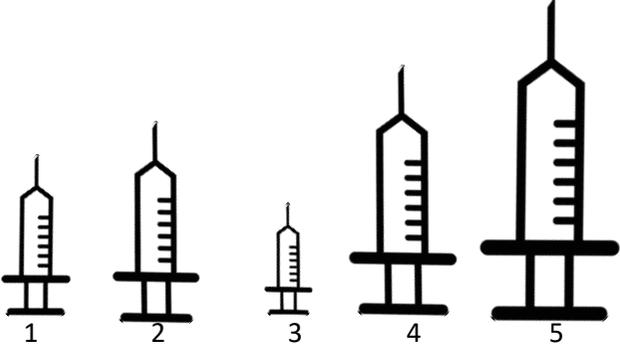
		<p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p> <p>e. </p>	
<p>Observasi</p>	<p>Menggunakan fakta yang teramati untuk menentukan pernyataan yang benar tentang konsep tekanan hidrostatik</p>	<p>Perhatikan gambar di bawah ini !</p>  <p>5) Tekanan hidrostatik pada garis mendatar a-b dan c-d adalah sama</p> <p>6) Tekanan hidrostatik bertambah besar dengan bertambahnya ketinggian lubang</p> <p>7) Tekanan hidrostatik bertambah besar dengan bertambahnya</p>	<p>(B) 1 dan 3</p>

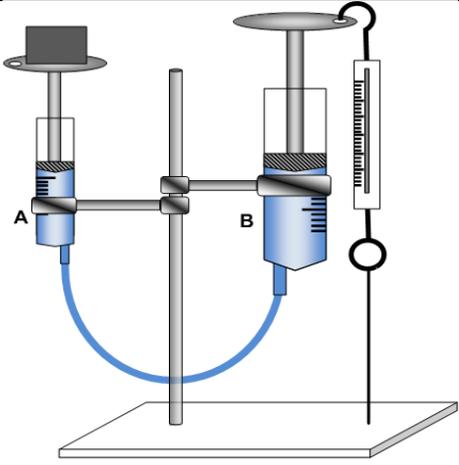
		<p>kedalaman lubang</p> <p>8) Tekanan hidrostatik pada garis menurun a-c dan b-d adalah sama</p> <p>Pernyataan yang benar mengenai tekanan hidrostatik adalah....</p> <p>f. 1 dan 2</p> <p>g. 1 dan 3</p> <p>h. 1 dan 4</p> <p>i. 2 dan 3</p> <p>j. 3 dan 4</p>	
Menerapkan konsep	Menghitung nilai tekanan hidrostatik pada kehidupan sehari-hari	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!!</p>  <p>Jika massa jenis air laut adalah $1,025 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, tekanan hidrostatik yang dialami ikan adalah....</p> <p>a. 2,7675 kPa</p> <p>b. 27675 kPa</p> <p>c. 276,75 kPa</p> <p>d. 27,675 kPa</p> <p>e. 2767,5 kPa</p>	<p>Diketahui:</p> <p>$h = 27 \text{ m}$</p> <p>$\rho_{\text{air laut}} = 1,025 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$</p> <p>Ditanyakan:</p> <p>$P_h = ?$</p> <p>$P_h = \rho g h$</p> <p>$P_h = 1,025 \times 10^3 \cdot 10 \cdot 27$</p> <p>$P_h = 27675 \text{ Pa}$</p> <p>$= 27,675 \text{ KPa}$</p> <p>(D)</p>

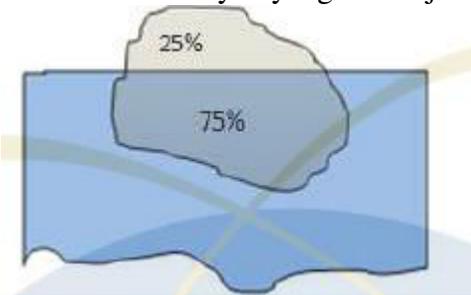
Interpretasi		<p>Perhatikan tabel massa jenis dan kedalaman zat cair dari suatu bejana berikut:</p> <table border="1" data-bbox="770 376 1115 644"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>ρ (kg/m³)</th> <th>h (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>$1,0 \times 10^3$</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$0,8 \times 10^3$</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$1,2 \times 10^3$</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$0,6 \times 10^3$</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$1,4 \times 10^3$</td> <td>0,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Urutan tekanan hidrostatik dari yang paling besar ke yang paling kecil adalah....</p> <p>a. 1,4,2,3,5 b. 3,5,2,4,1 c. 3,2,5,4,1 d. 5,4,3,2,1 e. 5,2,1,4,3</p>	No	ρ (kg/m ³)	h (m)	1.	$1,0 \times 10^3$	0,2		$0,8 \times 10^3$	0,5		$1,2 \times 10^3$	0,8		$0,6 \times 10^3$	0,6		$1,4 \times 10^3$	0,3	$P_{h1} = 1,0 \times 10^3 \cdot 10 \cdot 0,2 = 2000 \text{ Pa}$ $P_{h2} = 0,8 \times 10^3 \cdot 10 \cdot 0,5 = 4000 \text{ Pa}$ $P_{h3} = 1,2 \times 10^3 \cdot 10 \cdot 0,8 = 9600 \text{ Pa}$ $P_{h4} = 0,6 \times 10^3 \cdot 10 \cdot 0,6 = 3600 \text{ Pa}$ $P_{h5} = 1,4 \times 10^3 \cdot 10 \cdot 0,3 = 4200 \text{ Pa}$ Urutan dari yang terbesar: 3,5,2,4,1 (B)
No	ρ (kg/m ³)	h (m)																			
1.	$1,0 \times 10^3$	0,2																			
	$0,8 \times 10^3$	0,5																			
	$1,2 \times 10^3$	0,8																			
	$0,6 \times 10^3$	0,6																			
	$1,4 \times 10^3$	0,3																			
Observasi	Menunjukkan alat-alat yang menerapkan konsep hukum Pascal	<p>Di bawah ini merupakan alat yang menggunakan prinsip hukum Pascal, kecuali....</p>  <p>a-</p>	(B) Kapal selam menerapkan																		

		<p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p> <p>e. </p>	
Menerapkan konsep	Menganalisis gambar untuk menentukan salah	Perhatikan gambar di bawah ini!	Diketahui $r_1 = 1 \text{ cm}$ $r_2 = 20 \text{ cm}$

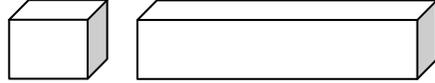
	satu variabel	 <p>Sebuah mesin hidrolik digunakan untuk mengangkat beban dengan massa 40 kg. Jika jari-jari penampang besar dan kecil masing-masing 20 cm dan 1 cm, tentukan F_1 yang harus diberikan agar beban dapat terangkat! ($g = 10 \text{ m/s}^2$)</p> <p>a. 1 N b. 10 N c. 100 N d. 1000 N e. 10.000 N</p>	<p>$m = 40 \text{ kg}$ Ditanyakan: $F_1 = \dots$</p> $P_1 = P_2$ $\frac{F_1}{A} = \frac{F_2}{A}$ $\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2}$ $\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{40(10)}{20^2}$ $F_1 = 1 \text{ N}$ <p>(A)</p>
Memprediksi	Menganalisis pompa hidrolik dengan menerapkan formulasi hukum Pascal	Rudi ingin membuat model pompa hidrolik menggunakan suntikan. Saat di toko dia diperlihatkan beberapa suntikan dengan diameter berbeda-beda seperti gambar di samping. Agar model pompa dapat ditekan dengan gaya yang sedikit namun dapat mengangkat gaya yang maksimal, Manakah suntikan penekan dan pengangkat yang harus dipilih Rudi?	C) 3 dan 5

		 <p>a. 5 dan 1 b. 3 dan 5 c. 5 dan 3 d. 1 dan 2 e. 1 dan 4</p>																							
Interpretasi	Menafsirkan data hasil percobaan hukum Pascal	<p>Seorang siswa melakukan eksperimen mengenai hukum Pascal dengan menggunakan beberapa pompa hidrolik yang memiliki ukuran pengisap yang berbeda-beda. Berikut data yang diperoleh siswa tersebut :</p> <table border="1" data-bbox="792 1054 1563 1278"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th colspan="2">Jari-jari pengisap pompa hidrolik (cm)</th> <th rowspan="2">Gaya pada pengisap A (N)</th> <th rowspan="2">Gaya pada pengisap B (N)</th> </tr> <tr> <th>Pengisap A</th> <th>Pengisap B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> <td>12</td> <td>4</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> <td>40</td> <td>4</td> <td>64</td> </tr> </tbody> </table>	No	Jari-jari pengisap pompa hidrolik (cm)		Gaya pada pengisap A (N)	Gaya pada pengisap B (N)	Pengisap A	Pengisap B	1	2	6	4	36	2	6	12	4	16	3	10	40	4	64	(D) Semakin besar perbandingan ukuran pengisap B terhadap pengisap A maka semakin besar gaya yang dihasilkan pada pengisap B
No	Jari-jari pengisap pompa hidrolik (cm)			Gaya pada pengisap A (N)	Gaya pada pengisap B (N)																				
	Pengisap A	Pengisap B																							
1	2	6	4	36																					
2	6	12	4	16																					
3	10	40	4	64																					

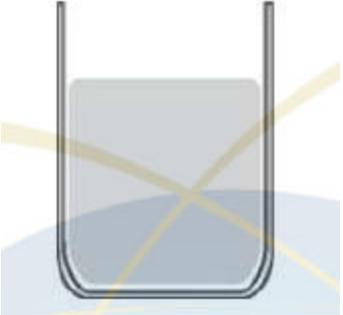
		 <p>Dari data-data di atas, dapat disimpulkan bahwa....</p> <ol style="list-style-type: none"> Semakin besar gaya yang diberikan pada pengisap A maka semakin besar gaya yang dihasilkan pada pengisap B Semakin besar ukuran pengisap A maka semakin besar gaya yang dihasilkan pada pengisap B Semakin besar ukuran pengisap B maka semakin besar gaya yang dihasilkan pada pengisap B Semakin besar perbandingan ukuran pengisap B terhadap pengisap A maka semakin besar gaya yang dihasilkan pada pengisap B Semakin kecil ukuran pengisap A maka semakin besar gaya yang dihasilkan pada pengisap B 	
Interpretasi	Menafsirkan data hasil percobaan gaya apung	Seorang siswa melakukan eksperimen mengenai gaya apung fluida dengan cara mencelupkan beberapa jenis benda. Dari percobaan yang dilakukannya ia mendapatkan data sebagai berikut :	C) Berat air yang dipindahkan sama dengan selisih berat benda di udara dan di dalam air

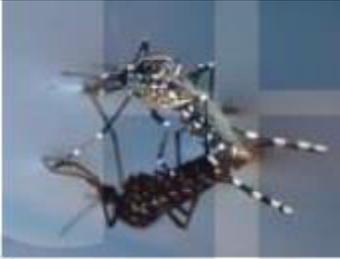
		No	Berat benda (N)		Gaya apung (N)	Volume benda (cm ³)	Berat air yang dipindahkan (N)
			Di udara	Di dalam air			
		1	126	121	5	500	5
		2	113	107	6	600	6
		3	98	94	4	400	4
		4	87	85	2	300	3
		5	77	74	3	300	3
		Informasi yang diperoleh dari data-data di atas adalah... a. Berat benda di udara sangat mempengaruhi besarnya gaya apung b. Gaya apung pada benda hanya bergantung pada volume benda c. Berat air yang dipindahkan sama dengan selisih berat benda di udara dan di dalam air d. Volume air yang dipindahkan sangat bergantung pada berat benda di udara e. Gaya apung pada benda sama dengan jumlah berat benda di dalam air dan berat air yang didesak					
Menerapkan konsep	Menerapkan formulasi hukum Archimedes untuk kasus-kasus fluida statis	Sebuah batu dengan volume 0,4 m ³ dimasukkan ke dalam wadah berisi minyak yang massa jenisnya 0,8 x 10 ³ kg/m ³ . 					Diketahui: $V_{\text{batu}} = 0,4 \text{ m}^3$ $\rho_{\text{minyak}} = 0,8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ $V_{\text{batu tercelup}} = 0,75 V_{\text{batu}}$ Ditanyakan: $\rho_{\text{batu}} = \dots$ $W_{\text{batu}} = Fa$ $mg = \rho_{\text{minyak}} \cdot V_{\text{batu tercelup}}$ $\rho_{\text{batu}} \cdot V_{\text{batu}} = \rho_{\text{minyak}} \cdot V_{\text{batu tercelup}}$ tercelup $\rho_{\text{batu}} \cdot 0,4 = 0,8 \times 10^3 (0,75 \cdot 0,4)$
		Jika batu tercelup seperti pada gambar, maka massa jenis batu					

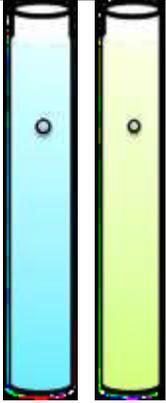
		tersebut adalah.... a. 200 kg/m ³ b. 300 kg/m ³ c. 400 kg/m ³ d. 500 kg/m ³ e. 600 kg/m ³	$\rho_{\text{batu}} = 600 \text{ kg/m}^3$ (E)
Memprediksi	Memprediksikan suatu keadaan sistem berdasarkan konsep hukum Archimedes	Berdasarkan hukum Archimedes, menurut prediksimu, “apakah sebuah perahu akan lebih mudah mengapung di permukaan air danau yang dalam atau yang dangkal ?” a. Danau yang dalam karena air yang banyak pada bagian bawah perahu akan menopang perahu untuk terapung b. Danau yang dangkal karena saat mengapung di dipermukaan danau yang dalam akan menyebabkan perahu tertarik kebawah c. Danau yang dalam karena tiupan angin pada danau yang dangkal memiliki arus air yang besar sehingga perahu menjadi sulit terapung d. Sama saja. Saat terapung perahu mengalami tegangan yang sama, baik berada pada danau yang dalam atau danau yang dangkal e. Sama saja, baik di danau yang dangkal atau danau yang dalam, perahu mengalami gaya apung yang sama besar	E) Sama saja, baik di danau yang dangkal atau danau yang dalam, perahu mengalami gaya apung yang sama besar
Merencanakan percobaan	Mengurutkan langkah-langkah percobaan yang tepat untuk menentukan massa jenis zat cair dengan menggunakan pipa U	Di bawah ini terdapat langkah-langkah suatu percobaan untuk menentukan massa jenis suatu zat cair dengan menggunakan pipa yang dilakukan adalah air dan minyak yang akan dicari massa jenisnya. ($\rho_{\text{air}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$) 7) Mengamati perbatasan antara kedua cairan yang tidak bercampur pada salah satu kaki pipa 8) Membuat garis pembatas mendatar yang melalui kedua	C) 4, 5, 1, 2, 3, 6

		<p>pipa U</p> <p>9) Mengukur tinggi masing-masing cairan dari garis perbatasan</p> <p>10) Menuangkan air pada salah satu kaki pipa</p> <p>11) Menuangkan minyak pada salah satu kaki pipa</p> <p>12) Menggunakan persamaan tekanan hidrostatis</p> <p>Urutan yang benar dari langkah percobaan yang akan dilakukan adalah....</p> <p>f. 4, 3, 5, 2, 1, 6</p> <p>g. 5, 4, 3, 2, 1, 6</p> <p>h. 4, 5, 1, 2, 3, 6</p> <p>i. 5, 4, 1, 2, 3, 6</p> <p>j. 5, 3, 4, 2, 1, 6</p>	
Hipotesis	Memperkirakan keadaan system berdasarkan konsep gaya apung	<p>Perhatikan gambar di bawah ini :</p> <div style="text-align: center;">  <p>A = 1,5 kg B = 10 kg</p> </div> <p>Balok kayu A dan B terbuat dari bahan yang sama. Balok A terapung ketika dimasukkan kedalam drum besar yang penuh dengan air. Berdasarkan konsep gaya apung, kira-kira bagaimana keadaan balok B jikadimasukkan kedalam drum tersebut ?</p> <p>f. Balok B akan tenggelam karena benda yang berat pasti akan tenggelam di dalam air</p> <p>g. Balok B akan tenggelam karena benda yang ukurannya besar pasti akan tenggelam di dalam air</p> <p>h. Balok B akan tetap terapung karena memiliki massa jenis yang sama dengan balok A</p>	C) Balok B akan tetap terapung karena memiliki massa jenis yang sama dengan balok A

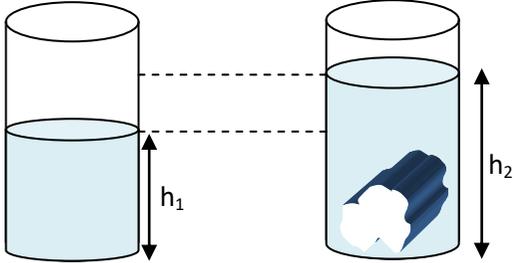
		<ul style="list-style-type: none"> i. Balok B akan tenggelam karena mempunyai massa yang lebih besar dari balok A j. Balok B akan melayang karena benda B beratnya lebih besar dari benda A 	
Klasifikasi	Menunjukkan konsep viskositas dari pernyataan yang disajikan	<p>Amati pernyataan yang berkaitan dengan viskositas dibawah ini!</p> <ul style="list-style-type: none"> 6. Suhu 7. Konsentrasi Larutan 8. Luas Penampang 9. Tekanan 10. Kelajuan <p>Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi viskositas antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> f. 1, 2 dan 5 g. 1 dan 3 h. 3 dan 4 i. 1,2,3, dan 4 j. 1, 2 dan 4 	D) 1, 2 dan 4
klasifikasi	Menunjukkan ciri-ciri peristiwa kohesi dan adhesi	<p>Amati pernyataan terkait peristiwa meniskus berikut ini:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Meniskus cembung 2) Meniskus cekung 3) Membasahi dinding bejana 4) Tidak membasahi dinding bejana <p>Ciri-ciri gejala yang ditimbulkan karena gaya kohesi lebih kecil dari gaya adhesi ditunjukkan oleh nomor....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 1 dan 3 	(D) 2 dan 3

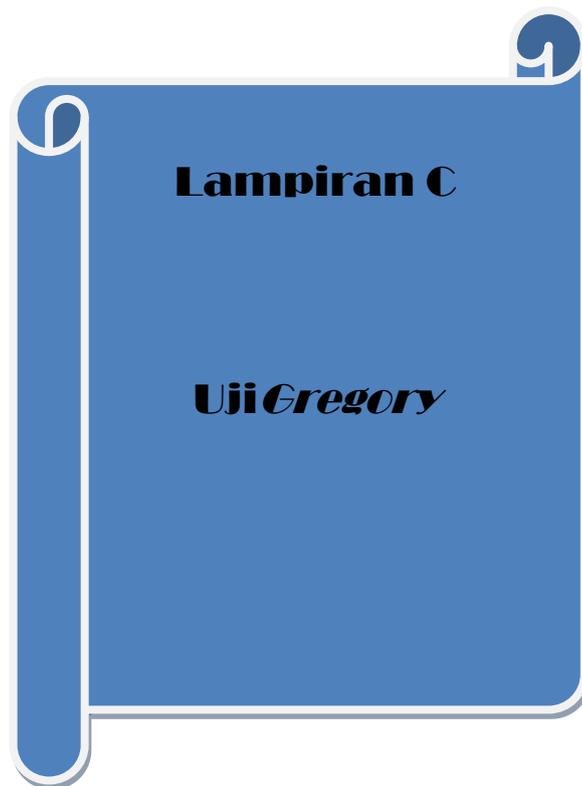
		b. 1 dan 4 c. 2 dan 4 d. 2 dan 3 e. 1,2, dan 4	
Observasi	Mendeskripsikan peristiwa kohesi dan adhesi melalui gambar	Perhatikan gambar bejana berisi raksa di bawah ini  Jika F_{adh} adalah gaya adhesi dan F_{koh} adalah gaya kohesi, maka bentuk permukaan raksa seperti yang terlihat pada gambar terjadi karena.... a. $F_{adh} < F_{koh}$ b. $F_{adh} > F_{koh}$ c. $F_{adh} = F_{koh}$ d. $F_{adh} \geq F_{koh}$ e. $F_{adh} = F_{koh} = 0$	(A) $F_{adh} < F_{koh}$
Observasi	Menerapkan formulasi tegangan permukaan untuk menghitung besarnya tegangan permukaan	Perhatikan gambar di bawah ini!	Diketahui: $F = 64 \text{ N}$ $D = 4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}$ Ditanyakan: $\gamma = \frac{F}{D}$

		 <p>Apabila nyamuk tersebut memiliki gaya untuk terbang sebesar 64 N dan keliling telapak kaki nyamuk sebesar 4 mm, maka besarnya tegangan permukaan yang dialami oleh nyamuk tersebut adalah....</p> <p>a. $61 \times 10^3 \text{ N/m}$ b. $16 \times 10^3 \text{ N/m}$ c. $6,1 \times 10^3 \text{ N/m}$ d. $1,6 \times 10^3 \text{ N/m}$ e. $15 \times 10^3 \text{ N/m}$</p>	$\gamma = \frac{64}{4 \times 10^{-3}}$ $\gamma = 16 \times 10^3 \text{ N/m}$ <p>(B)</p>
klasifikasi	Menunjukkan faktor-faktor yang menyebabkan peristiwa kapilaritas	<p>Amati pernyataan terkait peristiwa kapilaritas berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sudut kontak permukaan fluida 2) Jari-jari pipa kapiler 3) Massa jenis fluida 4) Tegangan permukaan fluida <p>Kenaikan permukaan fluida yang cekung dalam pipa kapiler berbanding lurus dengan pernyataan nomor....</p> <p>a. 4 saja b. 1 dan 3 c. 1 dan 4 d. 1,2, dan 3 e. 1,2,3, dan 4</p>	<p>Kenaikan fluida yang cekung dalam pipa kapiler:</p> $h = \frac{2 \gamma \cos \theta}{\rho g r}$ <p>keterangan: γ = tegangan permukaan (N/m) θ = sudut kontak permukaan fluida ρ = massa jenis fluida (kg/m³) r = jari-jari pipa kapiler (m) Yang berbanding lurus dengan kenaikan permukaan fluida: 1 dan 4</p>

<p>Hipotesis</p>	<p>Menganalisis penerapan gaya stokes dalam kehidupan sehari-hari</p>	<div style="text-align: center;">  <p>(b) (b)</p> </div> <p>Terdapat dua buah tabung yaitu tabung (a) dan tabung (b) seperti gambar di samping, tabung (a) diisi dengan air dan tabung (b) diisi dengan <i>sunlight</i>, ketika dua buah kelereng dimasukkan ke dalam masing-masing tabung dalam waktu bersamaan, berdasarkan rumusan gaya stokes, hipotesis yang anda dapat kemukakan dalam percobaan ini adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> f. Kelereng tersebut mencapai dasar tabung secara bersamaan g. Kelereng yang yang dijatuhkan pada tabung berisi air lebih cepat dibandingkan kelereng yang dijatuhkan pada tabung berisi <i>sunlight</i>. h. Kelereng yang yang dijatuhkan pada tabung berisi air lebih lambat dibandingkan kelereng yang dijatuhkan pada tabung berisi <i>sunlight</i>. i. Hanya kelereng yang yang dijatuhkan pada tabung berisi air yang mencapai dasar tabung sedangkan kelereng yang dijatuhkan pada tabung berisi <i>sunlight</i> melayang 	<p>(C)</p> <p>(B) Kelereng yang yang dijatuhkan pada tabung berisi air lebih cepat dibandingkan kelereng yang dijatuhkan pada tabung berisi <i>sunlight</i>.</p>
------------------	---	---	--

Merencanakan percobaan	Menyelidiki pengaruh suhu terhadap viskositas	<p>j. Semua kelereng melayang</p> <p>Untuk menyelidiki pengaruh suhu terhadap viskositas fluida dengan metode stokes (bola jatuh dalam fluida), maka percobaan yang anda lakukan harus berulang dengan menggunakan fluida dan bola jatuh sebagai berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> f. Jenis fluida, suhu fluida dan bola jatuhnya harus selalu berubah-ubah g. Jenis fluida, suhu fluida harus berubah, tapi bola jatuhnya tetap h. Jenis fluida dan bola jatuhnya harus tetap, tapi suhu fluida berubah i. Jenis fluida tetap, tapi suhu fluida dan bola jatuhnya harus berubah j. Jenis fluida, suhu fluida dan bola jatuhnya harus selalu tetap 	(C) Jenis fluida dan bola jatuhnya harus tetap, tapi suhu fluida berubah
Klasifikasi	Menunjukkan konsep kapilaritas dari pernyataan yang disajikan	<p>Kapilaritas merupakan peristiwa naik atau turunnya permukaan zat cair pada pipa kapiler (pembuluh sempit). Dalam kehidupan sehari-hari, gejala kapilaritas dapat terlihat pada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor 2. Nyamuk yang tidak tenggelam jika berada di atas permukaan air 3. Basahnya dinding rumah pada saat musim penghujan 4. Naiknya air pada pembuluh kayu 5. Kain yang terkena air akan basah. <p>Pernyataan yang benar adalah ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 1, 2 dan 3 b. 2, 3, dan 4 c. 1, 3 dan 5 d. 2 dan 4 e. Semua benar 	E) Semua benar

Komunikasi	Menghubungkan data hasil percobaan untuk menentukan variabel yang akan dicari	<p>Surya akan mencoba menghitung massa jenis 5 buah batunya yang tidak beraturan (batuan sejenis). Ia melakukan percobaan seperti gambardandidapat data hasil percobaannya sebagai berikut.</p>  <p>Luas alas wadah = 5 cm^2 $h_1 = 5 \text{ cm}$</p> <table border="1" data-bbox="840 742 1512 1013"> <thead> <tr> <th>benda</th> <th>h_2 (cm)</th> <th>Massa (g)</th> <th>ρ (g/cm^3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>8</td> <td>30</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>9</td> <td>40</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>10</td> <td>50</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>11</td> <td>60</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>12</td> <td>70</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Rata-rata</td> <td>.....</td> </tr> </tbody> </table> <p>Maka massa jenis rata-rata dari batuan tersebut adalah....</p> <p>f. $1,0 \text{ g/cm}^3$ g. $1,5 \text{ g/cm}^3$ h. $2,0 \text{ g/cm}^3$ i. $2,5 \text{ g/cm}^3$ j. $3,0 \text{ g/cm}^3$</p>	benda	h_2 (cm)	Massa (g)	ρ (g/cm^3)	A	8	30	2	B	9	40	2	C	10	50	2	D	11	60	2	E	12	70	?	Rata-rata			C) $2,0 \text{ g/cm}^3$
benda	h_2 (cm)	Massa (g)	ρ (g/cm^3)																												
A	8	30	2																												
B	9	40	2																												
C	10	50	2																												
D	11	60	2																												
E	12	70	?																												
Rata-rata																														



Lampiran C

Uji Gregory

ANALISIS INSTRUMEN

Menentukan kelayakan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan uji *grogory* menggunakan rumus: $r = \frac{D}{A+B+C+D}$. Jika $r \geq 0,75$, maka instrumen dapat digunakan.

Berikut hasil analisis validasi instrumen yang digunakan dalam penelitian:

1. Hasil Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Ket.
		1	2	
1	Format			
	a. Sesuai Format	4	4	D
	b. Kemampuan terkandung dalam kompetensi dasar	4	4	D
	c. Ketepatan penjabaran dari kompetensi dasar	4	4	D
	d. Kejelasan rumusan indikator	3	4	D
	e. Indikator dikembangkan menjadi beberapa tujuan pembelajaran	2	3	C
	f. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik.	2	3	C
2	Materi (isi) yang disajikan			
	a. Sistematika penulisan kompetensi dasar	4	4	D
	b. Kesesuaian konsep dengan tujuan pembelajaran	3	4	D
3	Bahasa			
	a. Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah bahasa Indonesia yang baku	4	4	D
	b. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	4	4	D
4	Waktu			
	a. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	4	3	D
5	Metode Sajian (Kegiatan Awal)			
	a. Orientasi	4	4	D
	b. Apersepsidanmotivasi	3	4	D
	c. PemberiAcuan	4	4	D
	Kegiatan Inti			
	a. Mengamati	4	4	D
	b. Menanya	4	3	D

	c. Mencoba	4	4	D
	d. Mengasosiasikan	4	4	D
	e. Mengomunikasikan	4	4	D
	f. Analisis Data	4	4	D
	Kegiatan Akhir			
	a. Refleksi dan menarik kesimpulan	4	2	B

2. Hasil Validasi Bahan Ajar Peserta Didik

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Ket.
		1	2	
1	Format Buku Peserta Didik			
	a. Sistem penomoran jelas	4	4	D
	b. Pembagian materi jelas	4	4	D
	c. Pengaturan ruang (tata letak)	4	4	D
	d. Teks dan ilustrasi seimbang	3	4	D
	e. Janis dan ukuran huruf sesuai	3	4	D
	f. Memilikidayatarik	3	4	D
2	Isi BukuPesertaDidik			
	a. Kebenaran konsep/ materi	4	4	D
	b. Sesuai dengan K13	4	4	D
	c. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep	4	4	D
	d. Memberi ransangan secara visual	4	4	D
	e. Mudah dipahami	4	3	D
	f. Kontekstual, artinya ilustrasi/gambar yang dimuat berdasarkan konteks daerah/tempat atau lingkungan peserta didik dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari mereka	3	4	D
3	BahasadanTulisan			
	a. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	4	D
	b. Menggunakan tulisan dan tanda baca sesuai dengan EYD	4	4	D
	c. Menggunakan istilah-istilah secara tepat dan mudah dipahami	4	4	D
	d. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca dan usia peserta didik	4	4	D
	e. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	D
4	Manfaat/Kegunaan			
	a. Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang tidak terarah menjadi terarah dengan jelas	4	4	D
	b. Dapat digunakan sebagai pegangan bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran	4	4	D

3. Hasil Validasi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Ket.
		1	2	
1	Format			
	a. Kejelasan pembagian materi	3	4	D
	b. Sistem penomoran jelas	3	4	D
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	4	D
	d. Kesesuaian tata letak gambar, grafik, maupun tabel	4	3	D
	e. Teks dan ilustrasi seimbang	3	4	D
2	Isi			
	a. Kesesuaian dengan RPP dan bahan ajar	4	4	D
	b. Isi LKPD mudah dipahami dan kontekstual	4	4	D
	c. Aktivitas peserta didik dirumuskan dengan jelas dan operasional	4	4	D
	d. Kesesuaian isi materi dan tugas-tugas dengan alokasi waktu yang ada	4	4	D
3	Bahasa			
	a. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami	4	4	D
	b. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	D
4	Manfaat/Kegunaan LKPD			
	a. Penggunaan LKPD sebagai bahan ajar bagi guru	4	4	D
	b. Penggunaan LKPD sebagai pedoman belajar bagi peserta didik	4	4	D

4. Hasil Validasi Soal Keterampilan Proses Sains

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Ket.
		1	2	
1	Soal			
	a. Soal-soal sesuai dengan indikator	3	4	D
	b. Soal-soal sesuai dengan aspek yang diukur	3	4	D
	c. Batasan pertanyaan dirumuskan dengan jelas	3	4	D
	d. Mencakup materi pelajaran secara representatif	4	4	D
1	Konstruksi			
	a. Petunjuk pengisian soal dinyatakan dengan jelas	3	4	D
	b. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	D
	c. Rumusan pertanyaan menggunakan kalimat soal atau perintah yang jelas	4	4	D
	d. Panjang rumusan pilihan jawaban relative sama	3	4	D
2	Bahasa			
	a. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	4	4	D
	b. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	3	4	D
	c. Menggunakan istilah (kata-kata) yang di kenal peserta didik	3	4	D
3	Waktu Waktu yang digunakan sesuai	3	4	D

HASIL ANALISIS VALIDASI

1. Hasil Analisis Validasi RPP

$$r = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$r = \frac{18}{0 + 1 + 2 + 18}$$

$$r = \frac{18}{21}$$

$$r = 0,86 \text{ (Layak Digunakan)}$$

2. Hasil Analisis Validasi Bahan Ajar

$$r = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$r = \frac{19}{0 + 0 + 0 + 19}$$

$$r = \frac{19}{19}$$

$$r = 0,84 \text{ (Layak Digunakan)}$$

3. Hasil Analisis Validasi LKPD

$$r = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$r = \frac{13}{0 + 0 + 0 + 13}$$

$$r = \frac{13}{13}$$

$$r = 1,00 \text{ (Layak Digunakan)}$$

4. Hasil Analisis Validasi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

$$r = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$r = \frac{12}{0 + 0 + 0 + 12}$$

$$r = \frac{12}{12}$$

$$r = 1,00 \text{ (Layak Digunakan)}$$



Uji Validitas

Untuk pengujian validasi digunakan teknik kolerasi point biserial dengan kriteria sebagai berikut:

Valid : Jika $t \text{ hitung} \geq t \text{ tabel}$

Invalid : Jika $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$

No	Nama	Nomor item														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	S1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
2	S2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
3	S3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
4	S4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
5	S5	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
6	S6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
7	S7	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
8	S8	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
9	S9	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
10	S10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
11	S11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
12	S12	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
13	S13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
14	S14	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
15	S15	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
16	S16	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
17	S17	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
18	S18	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1

19	S19	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
20	S20	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
21	S21	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
22	S22	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
23	S23	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
24	S24	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
25	S25	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
26	S26	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
27	S27	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
28	S28	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	S29	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
30	S30	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
31	S31	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
Validitas	Jumlah	15	9	10	18	13	6	27	21	20	9	27	19	10	7	27
	Mp	15.7 3	16.6 7	16.2 0	13.50	15.7 7	20.0 0	13.33	15.2 4	15.2 0	16.7 8	14.4 8	14.47	17.5 0	17.4 3	13.22
	Mt	13.5 8	13.5 8	13.5 8	13.58	13.5 8	13.5 8	13.58	13.5 8	13.5 8	13.5 8	13.5 8	13.58	13.5 8	13.5 8	13.58
	st	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98	4.98
	p	0.48	0.29	0.32 3	0.581	0.41 9	0.19 4	0.871	0.68	0.65	0.29	0.87	0.613	0.32 3	0.22 6	0.87
	q	0.52	0.71	0.68	0.42	0.58	0.81	0.13	0.32	0.35	0.71	0.13	0.39	0.68	0.77	0.13
	r															
	Hitung	0.42	0.40	0.36	-0.02	0.37	0.63	-0.13	0.48	0.44	0.41	0.47	0.23	0.54	0.42	-0.19
	tHitung	2.48	2.33	2.10	-0.10	2.17	4.39	-0.70	2.97	2.63	2.43	2.87	1.25	3.48	2.47	-1.03
	t Tabel	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
Kriteri a	valid	valid	valid	invali d	valid	valid	invali d	valid	valid	valid	valid	valid	invali d	valid	valid	invali d

UJI REALIBILITAS

Hasil analisis reliabilitas menggunakan SPSS(*Statistical Package for Social Science*)

dengan teknik koefisien *Alfa Cronbach*.

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	31	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	31	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

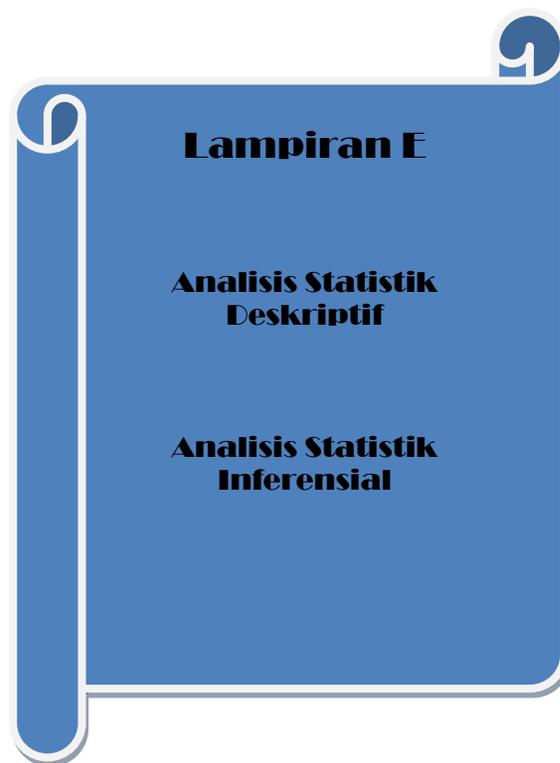
Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,849	23

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
X1	9,6129	23,245	,338	,846
X2	9,8065	23,228	,386	,844
X3	9,7742	23,647	,278	,848
X5	9,6774	23,759	,234	,850
X6	9,9032	22,957	,530	,839
X8	9,4194	22,985	,427	,842
X9	9,4516	23,256	,355	,845
X10	9,8065	23,495	,324	,846
X11	9,2258	23,514	,462	,842
X13	9,7742	22,847	,459	,841
X14	9,8710	23,649	,321	,846
X16	9,3871	22,445	,572	,837
X17	9,6452	22,703	,456	,841
X18	9,9677	23,966	,322	,846
X19	9,8387	23,006	,458	,841
X20	9,2581	23,398	,448	,842

X22	9,8710	23,316	,404	,843
X23	9,4194	22,785	,473	,840
X24	9,8065	23,161	,401	,843
X25	9,3871	22,445	,572	,837
X26	9,6452	22,703	,456	,841
X27	9,6774	23,026	,390	,844
X28	9,9032	23,490	,387	,844



ANALISIS DESKRIPTIF

Tabel E.1: Skor dan Ketuntasan *Pretest* Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar

Responden	L/P	Skor	Nilai
A1	L	12	52,17
A2	L	10	43,48
A3	P	4	17,39
A4	P	6	26,09
A5	L	9	39,13
A6	P	14	60,87
A7	P	9	39,13
A8	P	10	43,48
A9	L	6	26,09
A10	L	7	30,43
A11	P	8	34,78
A12	L	13	56,52
A13	L	6	26,09
A14	L	9	39,13
A15	P	12	52,17
A16	L	8	34,78
A17	P	10	43,48
A18	L	7	30,43
A19	L	9	39,13
A20	P	8	34,78
A21	P	11	34,78
A22	P	5	21,74
A23	P	3	13,04
A24	L	10	43,48
A25	P	8	34,78
A26	P	13	56,52
A27	P	14	60,87
A28	L	11	47,83
Skor Tertinggi			14
Skor Terendah			3
Skor Ideal			23
Skor Rata-Rata			9,00

Standar Deviasi	
Varians	

a. **Perhitungan Skor Rata-Rata dan Standar Deviasi pada *Pretest***

$$\text{Skor Tertinggi} = 14$$

$$\text{Skor Terendah} = 3$$

$$\text{Jumlah sampel } (n) = 28$$

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

$$= 1 + 3,3 \log 28$$

$$= 1 + 3,3 (1,45)$$

$$= 5,78$$

$$= 6$$

$$\text{Rentang data}(R) = \text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}$$

$$= 14 - 3$$

$$= 11$$

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Rentang Data}}{\text{Jumlah Kelas Interval}} = \frac{R}{K} = \frac{11}{6} = 1,83 = 2$$

Tabel E.2: Distribusi Frekuensi Keterampilan Proses Sains pada *Pretest* Peserta Didik Kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar

Skor	f_i	X_i	X_i^2	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
3-4	2	3,5	12,25	7	24,5
5-6	4	5,5	30,25	22	121
7-8	6	7,5	56,25	45	337,5
9-10	8	9,5	90,25	76	722
11-12	4	11,5	132,25	46	529
13-14	4	13,5	182,25	54	729
Σ	28	51	503,50	250	2463

$$1. \text{ Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f} = \frac{250}{28} = 8,93$$

$$2. \text{ Standar Deviasi } (S) = \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{n}}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{2463 - \frac{(250)^2}{28}}{28-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{2463-2232}{27}}$$

$$= \sqrt{\frac{231}{27}}$$

$$= \sqrt{8,56}$$

$$= 2,93$$

$$3. \text{ Varians } (S^2) = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$= \frac{28(2463) - (250)^2}{28(28-1)}$$

$$= \frac{68964 - 62500}{28(27)}$$

$$= \frac{6464}{756}$$

$$= 8,55$$

Lampiran E.2

Tabel E.3: Skor dan Ketuntasan *Posttest* Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas XI MA Muallimin Muhammadiyah Makassar

Responden	L/P	Skor	Nilai
A1	L	17	73,91

A2	L	19	82,61
A3	P	10	43,48
A4	P	15	65,22
A5	L	11	47,83
A6	P	20	86,96
A7	P	17	73,91
A8	P	18	78,26
A9	L	12	52,17
A10	L	13	56,52
A11	P	14	60,87
A12	L	19	82,61
A13	L	16	69,57
A14	L	17	73,91
A15	P	17	73,91
A16	L	10	43,48
A17	P	19	82,61
A18	L	12	52,17
A19	L	16	69,57
A20	P	15	65,22
A21	P	18	78,26
A22	P	12	52,17
A23	P	11	47,83
A24	L	16	69,57
A25	P	13	56,52
A26	P	20	86,96
A27	P	20	86,96
A28	L	15	65,22
Skor Tertinggi	20		
Skor Terendah	10		
Skor Ideal	23		
Skor Rata-Rata	15,46		
Standar Deviasi			
Varians			

b. Perhitungan Skor Rata-Rata dan Standar Deviasi pada *Posttest*

$$\text{Skor Tertinggi} = 20$$

$$\text{Skor Terendah} = 14$$

$$\text{Jumlah sampel } (n) = 28$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah kelas interval } (K) &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 28 \\ &= 1 + 3,3 (1,45) \\ &= 5,78 \\ &= 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rentang data } (R) &= \text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah} \\ &= 20 - 10 \\ &= 10 \end{aligned}$$

$$\text{Panjang kelas} = \frac{\text{Rentang Data}}{\text{Jumlah Kelas Interval}} = \frac{R}{K} = \frac{10}{6} = 1,67 = 2$$

Tabel E.2: Distribusi Frekuensi Keterampilan Proses Sains pada *Pretest* Peserta Didik Kelas XI MIA 7 SMA Negeri 9 Makassar

Skor	f_i	X_i	X_i^2	$f_i X_i$	$f_i X_i^2$
10-11	4	10,5	110,25	42	441
12-13	4	12,5	156,25	50	625
14-15	6	14,5	210,25	87	1261,5
16-17	6	16,5	272,25	99	1633,5
18-19	5	18,5	342,25	92,5	1711,25
20-21	3	20,5	420,25	61,5	1260,75
Σ	28	93	1511,5	432	6933

$$1. \text{ Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f} = \frac{448,5}{28} = 16,02$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad \text{Standar Deviasi (S)} &= \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2 - \frac{(\sum f_i x_i)^2}{n}}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{6933 - \frac{(432)^2}{28}}{28-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{6933 - 6665,14}{27}} \\
 &= \sqrt{\frac{267,86}{27}} \\
 &= \sqrt{9,92} \\
 &= 3,15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad \text{Varians (S}^2\text{)} &= \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{28(6933) - (432)^2}{28(28-1)} \\
 &= \frac{194124 - 186624}{28(27)} \\
 &= \frac{7500}{756} \\
 &= 9,92
 \end{aligned}$$

ANALISIS STATISTIK INFERENSIAL
(Uji Normalitas) HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

Tabel D.2. Pengujian Normalitas Skor Pre Test Peserta Didik Pada Kelas XI MIA MA Muallimin Muhammadiyah Makassar

Kelas Interval	Batas	Z Batas Kelas	Z Tabel	Luas Z Tabel	O _i	E _i	$((O_i - E_i)^2 / E_i)$
	2,5	-2,19	0,4857				
3-4 =				0,0512	2	1,4336	0,2238
	4,5	-1,51	0,4345				
5-6=				0,1551	4	4,3428	0,0271
	6,5	-0,77	0,2794				
7-8=				0,2237	6	6,2636	0,0111
	8,5	-0,14	0,0557				
9-10=				0,1462	8	4,0936	1,9075
	10,5	0,53	0,2019				
11-12=				0,1869	4	5,2332	0,3802
	12,5	1,22	0,3888				
13-14=				0,0825	4	2,31	0,7140
	14,5	1,9	0,4713				
JUMLAH					28		3,2636

Keterangan :

Kolom 1 : Kelas Interval diperoleh dari skor terendah + panjang kelas, yaitu :

$$3 + 2 = 5 + 2 = 7 + 2 = 9$$

Sehingga ditulis : 3 – 4

$$5-6$$

7 – , dst

Kolom 2 : Batas Kelas (BK) = $3 - 0.5 = 2,5$ (BK₁)

$$BK_2 = BK_1 + \text{panjang kelas} = 2,5 + 2 = 4,5$$

$$BK_3 = BK_2 + \text{panjang kelas} = 4,5 + 2 = 6,5$$

$$BK_4 = BK_3 + \text{panjang kelas} = 6,5 + 2 = 8,5$$

$$BK_5 = BK_4 + \text{panjang kelas} = 8,5 + 2 = 10,5$$

$$BK_6 = BK_5 + \text{panjang kelas} = 10,5 + 2 = 12,5$$

$$BK_6 = BK_5 + \text{panjang kelas} = 12,5 + 2 = 14,5$$

$$\text{Kolom 3 : } Z_{\text{batas kelas}} = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{X}}{S}$$

$$ZBK_1 = \frac{2,5 - 8,93}{2,93} = -2,19$$

$$ZBK_2 = \frac{4,5 - 8,93}{2,93} = -1,51$$

$$ZBK_3 = \frac{6,5 - 8,93}{3,19} = -0,77$$

$$ZBK_4 = \frac{8,5 - 8,93}{2,93} = -0,14$$

$$ZBK_5 = \frac{10,5 - 8,93}{2,93} = 0,53$$

$$ZBK_6 = \frac{12,5 - 8,43}{2,93} = 1,22$$

$$ZBK_7 = \frac{14,5 - 8,93}{2,93} = 1,90$$

Kolom 4 : Z_{tabel} (menggunakan daftar Z)

$$\begin{aligned} \text{Kolom 5 : Luas Interval}_1 &= Z_{-2,19} - Z_{-1,51} \\ &= 0,4857 - 0,4345 \\ &= 0,0512 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Interval}_2 &= Z_{-1,51} - Z_{-0,77} \\ &= 0,4345 - 0,2794 \\ &= 0,1551 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Interval}_3 &= Z_{-0,77} - Z_{-0,14} \\ &= 0,2794 - 0,0557 \\ &= 0,2237 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Interval}_4 &= Z_{-0,14} - Z_{0,53} \\ &= 0,0557 - 0,2019 \\ &= 0,1462 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Interval}_5 &= Z_{0,53} - Z_{1,22} \\ &= 0,2019 - 0,3888 \\ &= 0,1869 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Interval}_5 &= Z_{1,22} - Z_{1,90} \\ &= 0,3888 - 0,4713 \\ &= 0,0825 \end{aligned}$$

Kolom 6 : Frekuensi harapan (E_i) = $n \times$ Luas Interval

$$E_1 = 28 \times 0,0779 = 2,1812$$

$$E_2 = 28 \times 0,1649 = 4,6172$$

$$E_3 = 28 \times 0,2178 = 6,0984$$

$$E_4 = 28 \times 0,2342 = 6,5576$$

$$E_5 = 28 \times 0,1575 = 4,4100$$

$$E_6 = 28 \times 0,0716 = 2,0048$$

Kolom 7 : Frekuensi hasil pengamatan (O_i), yaitu banyaknya data yang termasuk pada suatu kelas interval.

Kolom 8 : Nilai $\chi^2 = \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

$$\chi_1^2 = \frac{(2 - 1,4336)^2}{1,4336} = 0,2238$$

$$\chi_2^2 = \frac{(4 - 4,3428)^2}{4,3428} = 0,0271$$

$$\chi_3^2 = \frac{(6 - 6,2636)^2}{6,2636} = 0,0111$$

$$\chi_4^2 = \frac{(8 - 4,0936)^2}{4,0936} = 0,9075$$

$$\chi_5^2 = \frac{(4 - 5,2332)^2}{5,2332} = 0,3802$$

$$\chi_6^2 = \frac{(4 - 2,31)^2}{2,31} = 0,7140$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat kebebasan (dk)} &= k - 3 \\ &= 6 - 3 \\ &= 3 \end{aligned}$$

Taraf signifikansi (α) = 0,05

$$\chi_{tabel}^2 = \chi_{(1-\alpha)(dk)}^2 = \chi_{(0,95)(3)}^2 = 7,81$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka, diperoleh nilai $\chi_{hitung}^2 = 3,2636$ untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$, maka diperoleh $\chi_{tabel}^2 = 7,81$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $\chi_{hitung}^2 = 3,2636 < \chi_{tabel}^2 = 7,81$ maka dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal.

ANALISIS STATISTIK INFERENSIAL
(Uji Normalitas) HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

Tabel D. 3. Pengujian Normalitas Skor Post Test Peserta Didik Pada Kelas XI MIA MA Muallimin Muhammadiyah Makassar

Kelas Interval	Batas	Z Batas Kelas	Z Tabel	Luas Z Tabel	O _i	E _i	((O _i -E _i) ² /E _i)
	9,5	-2,06	0,4803				
10-11=				0,0567	4	1,5876	3,6657
	11,5	-1,43	0,4236				
12-13=				0,1355	4	3,794	0,0112
	13,5	-0,80	0,2881				
14-15=				0,2245	6	6,286	0,0130
	15,5	-0,16	0,0636				
16-17=				0,1172	6	3,2816	2,2519
	17,5	0,47	0,1808				
18-19=				0,1835	5	5,138	0,0037
	19,5	1,10	0,3643				
20-21=				0,0948	3	2,6544	0,0450
	21,5	1,74	0,4591				
JUMLAH					28		5,9905

Keterangan :

Kolom 1 : Kelas Interval diperoleh dari skor terendah + panjang kelas, yaitu :

$$10 + 2 = 12 + 2 = 14 + 2 = 16$$

Sehingga ditulis : 10– 11

$$12–13$$

$$14– 15, \text{ dst}$$

Kolom 2 : Batas Kelas (BK) = 10– 0.5 =9,5 (BK₁)

$$BK_2 = BK_1 + \text{panjang kelas} = 9,5 + 2 = 11,5$$

$$BK_3 = BK_2 + \text{panjang kelas} = 11,5 + 2=13,5$$

$$BK_4 = BK_3 + \text{panjang kelas} = 13,5 + 2=15,5$$

$$BK_5 = BK_4 + \text{panjang kelas} = 15,5 + 2= 17,5$$

$$BK_6 = BK_5 + \text{panjang kelas} = 17,5 + 2= 19,5$$

$$BK_6 = BK_5 + \text{panjang kelas} = 19,5 + 2=21,5$$

$$\text{Kolom 3 : } Z_{\text{batas kelas}} = \frac{\text{Batas kelas} - \bar{X}}{S}$$

$$ZBK_1 = \frac{9,5-16,02}{3,15} = -2,06$$

$$ZBK_2 = \frac{11,5-16,02}{3,15} = -1,43$$

$$ZBK_3 = \frac{13,5-16,02}{3,15} = -0,80$$

$$ZBK_4 = \frac{15,5-16,02}{3,15} = -0,16$$

$$ZBK_5 = \frac{17,5-16,02}{3,15} = 0,47$$

$$ZBK_6 = \frac{19,5-16,02}{3,15} = 1,10$$

$$ZBK_7 = \frac{21,5-16,02}{3,15} = 1,74$$

Kolom 4 : Z_{tabel} (menggunakan daftar Z)

$$\begin{aligned} \text{Kolom 5 : Luas Interval}_1 &= Z_{-2,06} - Z_{-1,43} \\ &= 0,4803 - 0,4236 \\ &= 0,0567 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Interval}_2 &= Z_{-1,43} - Z_{-0,80} \\ &= 0,4236 - 0,2881 \\ &= 0,1355 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Interval}_3 &= Z_{-0,80} - Z_{-0,16} \\ &= 0,2881 - 0,0636 \\ &= 0,2245 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Interval}_4 &= Z_{0,16} - Z_{0,47} \\ &= 0,0636 - 0,1808 \\ &= 0,1172 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Interval}_5 &= Z_{0,47} - Z_{1,10} \\ &= 0,1808 - 0,3643 \\ &= 0,1835 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Interval}_6 &= Z_{1,10} - Z_{1,74} \\ &= 0,3643 - 0,4591 \\ &= 0,0948 \end{aligned}$$

Kolom 6 : Frekuensi harapan (E_i) = $n \times$ Luas Interval

$$E_1 = 28 \times 0,0567 = 1,5876$$

$$E_2 = 28 \times 0,1355 = 3,794$$

$$E_3 = 28 \times 0,2245 = 6,286$$

$$E_4 = 28 \times 0,1172 = 3,2816$$

$$E_5 = 28 \times 0,1835 = 5,138$$

$$E_6 = 28 \times 0,0948 = 2,6544$$

Kolom 7 : Frekuensi hasil pengamatan (O_i), yaitu banyaknya data yang termasuk pada suatu kelas interval.

Kolom 8 : Nilai $X^2 = \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

$$\chi_1^2 = \frac{(5 - 2,3688)^2}{2,3688} = 2,9227$$

$$\chi_2^2 = \frac{(4 - 4,7096)^2}{4,7096} = 0,1069$$

$$\chi_3^2 = \frac{(5 - 5,1772)^2}{5,1772} = 0,0061$$

$$\chi_4^2 = \frac{(6 - 6,2916)^2}{6,2916} = 0,0135$$

$$\chi_5^2 = \frac{(5 - 4,2308)^2}{4,2308} = 0,1398$$

$$\chi_6^2 = \frac{(3 - 1,9852)^2}{1,9852} = 0,5187$$

$$\begin{aligned} \text{Derajat kebebasan (dk)} &= k - 3 \\ &= 6 - 3 \\ &= 3 \end{aligned}$$

Taraf signifikansi (α) = 0,05

$$\chi_{tabel}^2 = \chi_{(1-\alpha)(dk)}^2 = \chi_{(0,95)(3)}^2 = 7,81$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka, diperoleh nilai χ_{hitung}^2 **5,9905** untuk $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 3 = 6 - 3 = 3$, maka diperoleh $\chi_{tabel}^2 = 7,81$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa $\chi_{hitung}^2 = 5,9905 < \chi_{tabel}^2 = 7,81$ maka dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal.

ANALISIS UJI HIPOTESIS (Uji - T)

No.	Responden	L/P	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2	$X_1 \cdot X_2$
1	A1	L	12	144	17	289	204
2	A2	P	10	100	19	361	190
3	A3	L	4	16	10	100	40
4	A4	L	6	36	15	225	90
5	A5	P	9	81	11	121	99
6	A6	P	14	196	20	400	280
7	A7	P	9	81	17	289	153
8	A8	P	10	100	18	324	180
9	A9	P	6	36	12	144	72
10	A10	L	7	49	13	169	91
11	A11	P	8	64	14	196	112
12	A12	P	13	169	19	361	247
13	A13	P	6	36	16	256	96
14	A14	L	9	81	17	289	153
15	A15	P	12	144	17	289	204
16	A16	P	8	64	10	100	80
17	A17	P	10	100	19	361	190
18	A18	L	7	49	12	144	84
19	A19	L	9	81	16	256	144
20	A20	L	8	64	15	225	120
21	A21	L	11	121	18	324	198
22	A22	P	5	25	12	144	60
23	A23	L	3	9	11	121	33
24	A24	P	10	100	16	256	160
25	A25	L	8	64	13	169	104
26	A26	L	13	169	20	400	260
27	A27	L	14	196	20	400	280
28	A28	L	11	121	15	225	165
JUMLAH			252	2496	432	6938	4089

Nilai Korelasi X_1 dan X_2 , dimana $X_1 = \text{Postest}$ dan $X_2 = \text{Pretest}$

$$\begin{aligned}
 r_{X_1 X_2} &= \frac{n(\sum X_1 X_2) - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \cdot \{n \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\}}} \\
 &= \frac{28(4089) - (252)(432)}{\sqrt{\{28(2496) - (252)^2\} \cdot \{28(6938) - (432)^2\}}} \\
 &= \frac{114492 - 108864}{\sqrt{(69888 - 63504)(194264 - 186624)}} \\
 &= \frac{5628}{\sqrt{(6384)(7640)}} \\
 &= \frac{5628}{\sqrt{(48773760)}} \\
 &= \frac{5628}{6983.82} \\
 &= 0.81
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T_{\text{hitung}} &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}} \right)}} \\
 &= \frac{8,93 - 16,02}{\sqrt{\frac{8,55}{28} + \frac{9,92}{28} - 2(0,81) \left(\frac{2,93}{\sqrt{28}} \right) \left(\frac{3,15}{\sqrt{28}} \right)}} \\
 &= \frac{7,09}{\sqrt{0,31 + 0,35 - (1,62) \left(\frac{2,93}{5,29} \right) \left(\frac{3,15}{5,29} \right)}} \\
 &= \frac{7,09}{\sqrt{(0,66 - 1,62)(0,55)(0,60)}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{7,09}{\sqrt{0,66 - 0,53}} \\
 &= \frac{7,09}{\sqrt{0,13}} \\
 &= \frac{7,09}{0,36} \\
 &= 6,73
 \end{aligned}$$

Menentukan Harga t_{tabel}

Untuk menentukan harga t_{tabel} dengan mencari t_{tabel} menggunakan table distribusi t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan $b = N-1 = 28-1 = 27$ maka diperoleh $t_{0,05} = 1,703$. Setelah diperoleh $t_{\text{hitung}} = 6,73$ dan $t_{\text{tabel}} = 1,703$.

Maka diperoleh $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ atau $6,73 > 1,703$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pendekatan saintifik berbasis authentic assesment terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik.



DOKUMENTASI



Gambar E.1. Pengerjaan soal prettest oleh Peserta Didik



Gambar E.2. Apersepsi dan Memotivasi Peserta Didik



Gambar E.2. Peserta Didik Mempelajari Bahan Ajar



Gambar E.3. Peserta Didik Melakukan Demontrasi



Gambar E.4. Peserta Didik Memberikan Tanggapan



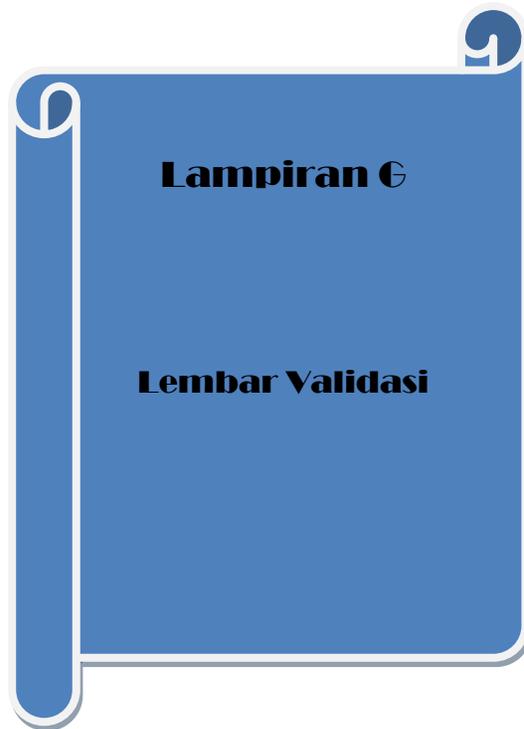
Gambar E.5. Peserta Didik Melakukan Praktek Secara Berkelompok berdasarkan LKPD



Gambar E.6. Peserta Didik Berdiskusi dan Mengisi LKPD setelah Sesuai Hasil Pengamatan



Gambar E.7. Peserta Didik Mengerjakan soal Posttest



LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. Petunjuk

1. Dimohon kiranya Bapak/Ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia.
3. Makna point validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (baik); 4 (sangat baik).

B. Penilaian

No.	Aspek	Kriteria Penilaian	Tingkat Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Format RPP	a. Sesuai format				√
		b. Kemampuan terkandung dalam Kompetensi inti.				√
		c. Ketepatan penjabaran dari kompetensi inti ke kompetensi dasar				√
		d. Kejelasan rumusan Indikator			√	
		e. Indikator dikembangkan menjadi beberapa tujuan pembelajaran.		√		
		f. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik.		√		
2.	Materi (isi) yang disajikan	a. Sistematika penulisan kompetensi dasar				√
		b. Kesesuaian konsep dengan tujuan pembelajaran			√	
3.	Bahasa	a. Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah bahasa Indonesia yang baku				√
		b. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				√
4.	Waktu	Kesesuaian alokasi waktu yang				

No.	Aspek	Kriteria Penilaian	Tingkat Penilaian			
			1	2	3	4
		digunakan				✓
5.	Metode Sajian	Kegiatan awal				
		a. Orientasi				✓
		b. Apersepsi dan motivasi			✓	
		c. Pemberian acuan				✓
		Kegiatan inti				
		a. mengamati				✓
		b. menanya				✓
		c. Mencoba				✓
		d. mengasosiasikan				✓
		e. mengomunikasikan				✓
		f. Analisis data				✓
		Kegiatan akhir				
		a. refleksi dan menarik kesimpulan				✓

C. Penilaian Umum

RPP ini:

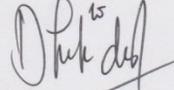
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

D. Komentar/Saran

1. Zabankan IPK menjadi beberapa tujuan pembelajaran.
2. Pada tahap aporsepsi, Perjelas / uraikan kesatuan pemberian tema lebih spesifik.
3. Pd tahap motivasi (pent. I). contoh ilustrasi pd motivasi tdk sesuai
4. Peserta Didik jengang sma. Tolong diganti.

Makassar, 07 September 2018

Validator



Dewi Hikmah Marisda, S.Pd., M.Pd

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

A. Petunjuk

1. Dimohon kiranya Bapak/Ibu, memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia.
3. Makna point validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (baik); 4 (sangat baik).

B. Penilaian

No.	Aspek	Kriteria Penilaian	Tingkat Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Format RPP	a. Sesuai format				✓
		b. Kemampuan terkandung dalam Kompetensi inti.				✓
		c. Ketepatan penjabaran dari kompetensi inti ke kompetensi dasar				✓
		d. Kejelasan rumusan Indikator				✓
		e. Indikator dikembangkan menjadi beberapa tujuan pembelajaran.			✓	
		f. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik.			✓	
2.	Materi (isi) yang disajikan	a. Sistematika penulisan kompetensi dasar				✓
		b. Kesesuaian konsep dengan tujuan pembelajaran				✓
3.	Bahasa	a. Penggunaan bahasa ditinjau dari kaidah bahasa Indonesia yang baku				✓
		b. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓
4.	Waktu	Kesesuaian alokasi waktu yang			✓	

No.	Aspek	Kriteria Penilaian	Tingkat Penilaian			
			1	2	3	4
		digunakan				
5.	Metode Sajian	Kegiatan awal				
		a. Orientasi				✓
		b. Apersepsi dan motivasi				✓
		c. Pemberian acuan				✓
		Kegiatan inti				
		a. mengamati				✓
		b. menanya			✓	
		c. Mencoba				✓
		d. mengasosiasikan				✓
		e. mengomunikasikan				✓
		f. Analisis data				✓
		Kegiatan akhir				
		a. refleksi dan menarik kesimpulan		✓		

C. Penilaian Umum

RPP ini:

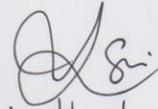
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

D. Komentar/Saran

Lampiran 2. Kognitif Produk perlu perbaikan!!

Makassar, 10 September 2018

Validator



(Furi Handayani)

**LEMBAR VALIDASI
BAHAN AJAR PESERTA DIDIK**

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "*Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbasis Authentic Assessment Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik*". Peneliti menggunakan perangkat pembelajaran berupa buku ajar. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* (✓) pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak memberikan penilaian, dimohon juga Bapak memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format Buku Peserta didik				
	a. Sistim penomoran jelas				✓
	b. Pembagian materi jelas				✓
	c. Pengaturan ruang (tata letak)				✓
	d. Teks dan Ilustrasi seimbang			✓	
	e. Jenis dan ukuran huruf sesuai			✓	
	f. Memiliki daya tarik			✓	
2	Isi Buku Peserta didik				
	a. Kebenaran konsep / materi				✓
	b. sesuai dengan KTSP.				✓
	c. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep				✓
	d. Memberi rangsangan secara visual				✓
	e. Mudah dipahami				✓

	f. Kontekstual, artinya ilustrasi/gambar yang dimuat berdasarkan konteks daerah/tempat /lingkungan peserta didik dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari hari mereka			✓	
3	Bahasa dan Tulisan a. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar b. Menggunakan tulisan dan tanda baca sesuai dengan EYD c. Menggunakan istilah – istilah secara tepat dan mudah dipahami. d. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca dan usia peserta didik. e. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓ ✓ ✓ ✓ ✓
4	Manfaat/Kegunaan a. Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang tidak terarah menjadi terarah dengan jelas b. Dapat digunakan sebagai pegangan bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran				✓ ✓

PENILAIAN UMUM

Buku Ajar ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan banyak revisi
- Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

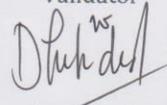
Komentar:

- Ada gambar yg belum kontekstual.
- u/ tiap gambar besikan identitas gambar, termasuk smb tsb diperoleh dari mana.

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

Makassar, 07 Sept-2018.

Validator



DEWI HIKMAH MARISDA, S.Pd., M.Pd

**LEMBAR VALIDASI
BAHAN AJAR PESERTA DIDIK**

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "*Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbasis Authentic Asessment Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik*". Peneliti menggunakan perangkat pembelajaran berupa buku ajar. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* (✓) pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak memberikan penilaian, dimohon juga Bapak memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format Buku Peserta didik				
	a. Sistim penomoran jelas				✓
	b. Pembagian materi jelas				✓
	c. Pengaturan ruang (tata letak)				✓
	d. Teks dan Ilustrasi seimbang				✓
	e. Jenis dan ukuran huruf sesuai				✓
	f. Memiliki daya tarik				✓
2	Isi Buku Peserta didik				
	a. Kebenaran konsep / materi				✓
	b. sesuai dengan KTSP.				✓
	c. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep				✓
	d. Memberi rangsangan secara visual				✓
	e. Mudah dipahami				✓

	f. Kontekstual, artinya ilustrasi/gambar yang dimuat berdasarkan konteks daerah/tempat /lingkungan peserta didik dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari mereka				✓
3	Bahasa dan Tulisan a. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar b. Menggunakan tulisan dan tanda baca sesuai dengan EYD c. Menggunakan istilah – istilah secara tepat dan mudah dipahami. d. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca dan usia peserta didik. e. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓ ✓ ✓ ✓ ✓
4	Manfaat/Kegunaan a. Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang tidak terarah menjadi terarah dengan jelas b. Dapat digunakan sebagai pegangan bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran				✓ ✓

PENILAIAN UMUM

Buku Ajar ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan banyak revisi
- Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

Makassar, 10 September 2018

Validator



(Yuni Handayani)

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "*Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbasis Authentic Assessment Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik*" penelitian menggunakan perangkat "Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)". Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format				
	1. Kejelasan pembagian materi			✓	
	2. Sistem penomoran jelas			✓	
	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai				✓
	4. Kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun tabel				✓
	5. Teks dan ilustrasi seimbang			✓	
2	Isi				
	1. Kesesuaian dengan RPP dan bahan ajar.				✓
	2. Isi LKPD mudah dipahami dan kontekstual				✓
	3. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional				✓
	4. Kesesuaian isi materi dan tugas-tugas dengan alokasi waktu yang ada				✓

3	Bahasa 1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami 2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.			✓	✓
4	Manfaat/Kegunaan LKPD 1. Penggunaan LKPD Sebagai bahan ajar bagi guru 2. Penggunaan LKPD sebagai pedoman belajar bagi peserta didik			✓	✓

Penilaian Umum

LKPD ini:

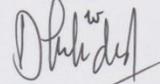
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
- ③. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar/Saran:

1. Revisi Prosedur Kerja pd LKPD 01.
2. Perbaiki ilustrasi gambar pd LKPD 01.

Makassar, 07 Sept- 2018.

Validator



DINI HIKMAH MARYASA, S.Pd., M.Pd

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PETUNJUK

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul "*Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbasis Authentic Assessment Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik*" penelitian menggunakan perangkat "Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)". Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Format				
	1. Kejelasan pembagian materi				✓
	2. Sistem penomoran jelas				✓
	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai				✓
	4. Kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun tabel			✓	
	5. Teks dan ilustrasi seimbang				✓
2	Isi				
	1. Kesesuaian dengan RPP dan bahan ajar.				✓
	2. Isi LKPD mudah dipahami dan kontekstual				✓
	3. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional				✓
	4. Kesesuaian isi materi dan tugas-tugas dengan alokasi waktu yang ada				✓

3	Bahasa 1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami 2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.				✓ ✓
4	Manfaat/Kegunaan LKPD 1. Penggunaan LKPD Sebagai bahan ajar bagi guru 2. Penggunaan LKPD sebagai pedoman belajar bagi peserta didik				✓ ✓

Penilaian Umum

LKPD ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar/Saran:

.....

.....

.....

.....

Makassar, 10 September 2018

Validator



(Yusri Handayani)

LEMBAR VALIDASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

PETUNJUK :

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul ” **Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbasis *Authentic Assessment* terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik** ”. Peneliti menggunakan instrumen “KETERAMPILAN PROSES SAINS”. Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap instrumen yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

1 = Tidak baik

2 = Kurang baik

3 = Baik

4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

BIDANG TELAAH	KRITERIA	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
SOAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soal-soal sesuai dengan indikator 2. Soal-soal sesuai dengan aspek yang diukur 3. Batasan pertanyaan dirumuskan dengan jelas 4. Mencakup materi pelajaran secara representatif 			✓	✓
KONSTRUKSI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Petunjuk mengerjakan soal dinyatakan dengan jelas 2. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda 3. Rumusan pertanyaan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas 4. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama 			✓	✓
BAHASA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar 2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti 3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal 			✓	✓

	peserta didik				
WAKTU	Waktu yang digunakan sesuai			✓	

PENILAIAN UMUM

Lembar Tes ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- ④ 4. Dapat digunakan tanpa revisi

Catatan:

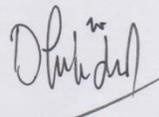
Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Komentar:

1. Pd soal penerapan konsep tanda panah kurang jelas, apakah Anda maksud di dasar atau bsmn? Tolong direvisi!
2. Pd soal interpretasi tolong lengkapi tabelnya.
3. Pd soal observasi disarankan memberi nama alat pd foto gambarx, agar lebih jelas.

Makassar, ~~05/~~ 2018

Validator



Dewi Hikmah Marisda, S. Pd., M.Pd
NIDN. 0914018701

LEMBAR VALIDASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

PETUNJUK :

Dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul ” **Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbasis *Authentic Assessment* terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik** ”. Peneliti menggunakan instrumen “KETERAMPILAN PROSES SAINS”. Untuk itu peneliti meminta Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap instrumen yang dikembangkan tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberi tanda *ceklist* pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai. Penilaian menggunakan rentang penilaian sebagai berikut:

- 1 = Tidak baik
- 2 = Kurang baik
- 3 = Baik
- 4 = Baik sekali

Selain Bapak/Ibu memberikan penilaian, dapat juga Bapak/Ibu memberikan komentar langsung di dalam lembar pengamatan. Atas bantuan penilaian Bapak/Ibu saya ucapkan banyak terima kasih.

BIDANG TELAAH	KRITERIA	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
SOAL	1. Soal-soal sesuai dengan indikator 2. Soal-soal sesuai dengan aspek yang diukur 3. Batasan pertanyaan dirumuskan dengan jelas 4. Mencakup materi pelajaran secara representatif				<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
KONSTRUKSI	1. Petunjuk mengerjakan soal dinyatakan dengan jelas 2. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda 3. Rumusan pertanyaan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas 4. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama				<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
BAHASA	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar 2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti 3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal				<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

	peserta didik				
WAKTU	Waktu yang digunakan sesuai				✓

PENILAIAN UMUM

Lembar Tes ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Catatan:

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Komentar:

.....

.....

.....

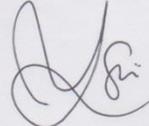
.....

.....

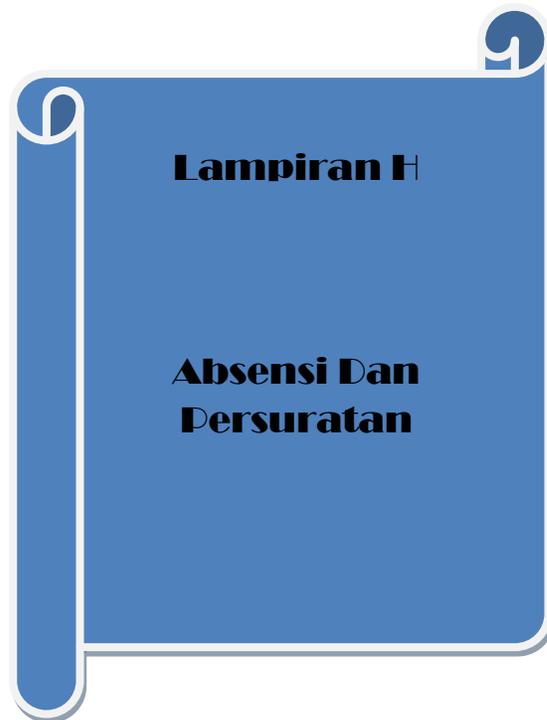
.....

Makassar, 17 Januari 2018

Validator



Yusri Handayani, S. Pd., M.Pd
NIDN. 0924128702



Lampiran H

**Absensi Dan
Persuratan**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar
 Telp : 0411-860837/860132 (Fax)
 Email : fkip@unismuh.ac.id
 Web : www.fkip.unismuh.ac.id

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

PERSETUJUAN JUDUL

Usulan Judul Proposal yang diajukan oleh saudara:

Nama : NUHASANAH
 Stambuk : 10539132114
 Program Studi : Pendidikan Fisika

No	Judul	Diterima	Ditolak	Paraf
1	Pengaruh penerapan autentic assesment berbasis proyek dengan pendekatan saintifik terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa	✓		<i>[Signature]</i>
2	Pengaruh Penerapan Interactive Lecture Domonstration (ILD) terhadap penguasaan konsep fisika pada siswa			
3	Upaya meningkatkan hasil belajar fisika melalui model pembelajaran Learning start with a question pada peserta didik			

Setelah diperiksa/ diteliti telah memenuhi persyaratan untuk diproses. Adapun Pembimbing/ Konsultan yang diusulkan untuk dipertimbangkan oleh Bapak Dekan/ Wakil Dekan I adalah :

Pembimbing : 1. Dr. Khaeruddin, M.Pd *[Signature]*
 2. Ma'ruf, S.Pd.,M.Pd *[Signature]*

Makassar, 28 Desember 2017

Ketua Prodi,

[Signature]

Nurlina, S.Si.,M.Pd
NBM. 991 339



Terakreditasi Program Studi B



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

BERITA ACARA UJIAN PROPOSAL

Pada hari ini Jumat Tanggal 9 Ramadhan 14.39 H bertepatan tanggal 25 / Mei 2018 M bertempat diruang Mini Hall FKIP kampus Universitas Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul :

Pengaruh Penggunaan Authentic Assesment Berbasis Proyek Dengan Pendekatan Sainifik Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

Dari Mahasiswa :

Nama : Nurhasanah
Stambuk/NIM : 10539132114
Jurusan : Pendidikan fisika
Moderator : Dewi Hikmah Marisda, S.pd., M.pd
Hasil Seminar : Proposal
Alamat/Telp : komp. Skarda N / 085240415654

Dengan penjelasan sebagai berikut :

judul instansi ; B, D, online interaktif

lihat proposal hal beresifed

Disetujui

Penanggung I : Dr. Muhammad Arsyad, MT

Penanggung II : Ma'ruf, S pd., M. pd

Penanggung III : Dra. Hj. Rahmini Hustim, M. pd

Penanggung IV : Dewi Hikmah Marisda, S.pd., M.pd

([Signature])
([Signature])
([Signature])
([Signature])

Makassar, 25 Mei 2018

Ketua Jurusan

([Signature])
Nurlina, S. Si., M. Pd



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
 Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

SURAT KETERANGAN PERBAIKAN UJIAN PROPOSAL

Berdasarkan hasil ujian :

Nama : NURHASANAH
 Nim : 10539 1321 14
 Program Studi : Pendidikan Fisika
 Judul : Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbasis Authentic Assesment terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Oleh tim penguji, harus dilakukan perbaikan-perbaikan. Perbaikan tersebut dilakukan dan telah disetujui oleh tim penguji.

No	Tim Penguji	Disetujui tanggal	Tanda tangan
1.	Dr. Muhammad Arsyad, MT	07 06 2018	
2.	Ma'ruf, S.Pd., M.Pd	4-6-2018	
3.	Dra. Hj. Rahmini Hustim, M.Pd	5-6-2018	
4.	Dewi Hikmah Marisda, S.Pd., M.Pd	06-06-2018	

Makassar, Juni 2018

Mengetahui;

Ketua Prodi
 Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd
 NIDN. 0923078201



Terakreditasi Program Studi B



**KARTU KONTROL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Nama Mahasiswa : Nurhasanah

NIM : 10539130514

Pembimbing 1 : Dr. Khaeruddin, M.Pd

Pembimbing 2 : Ma'ruf, S.Pd., M.Pd

No.	Materi Bimbingan	PEMBIMBING I		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
A. PENYUSUNAN LAPORAN					
1	Ide Penelitian	15-02-2018		14-02-2018	
2	Kajian Teori Pendukung	26-04-2018		08-05-2018	
3	Metode Penelitian	03-05-2018		10-05-2018	
4	Persetujuan Seminar	11-05-2018		11-05-2018	
B. PELAKSANAAN PENELITIAN					
1	Instrumen Penelitian	08-07-2018			
2	Prosedur Penelitian	11-07-2018			
3	Analisis Data	13-12-2018			
4	Hasil dan Pembahasan	21-12-2018			
5	Kesimpulan	26-12-2018			
C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI					
1	Persiapan Ujian Skripsi	26-12-2018			

Mengetahui,
Ketua Prodi
Pendidikan Fisika



Nurlina, S.Si., M.Pd
NBM. 991 339



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT-

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp.866972 Fax (0411)865588 Makassar 90221 E-mail :lp3mutismuh@plasa.com



Nomor : 2027/Izin-5/C.4-VIII/VIII/37/2018
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
Hal : Permohonan Izin Penelitian

02 Dzulhijjah 1439 H
13 August 2018 M

Kepada Yth,
Bapak / Ibu Kepala Sekolah
MA Muallimin Muhammadiyah
di -

Makassar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 826/FKIP/A.I-II/VIII/1439/2018 tanggal 13 Agustus 2018, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : NURHASANAH
No. Stambuk : 10539 1321 14
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Jurusan : Pendidikan Fisika
Pekerjaan : Mahasiswa

Bernaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbasis Authentic Assesment terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 18 Agustus 2018 s/d 18 Oktober 2018.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran katziraa.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ketua LP3M,

Dr. Ir. Abubakar Idhan, MP.
NBM 101 7716



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
 FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
 Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

KONTROL PELAKSANAAN PENELITIAN

Nama Mahasiswa : NURHASANAH

Nim : 10539 1321 14

Judul Penelitian : **PENGARUH PENDEKATAN SAINTIFIK BERBASIS
 AUTHENTIC ASSESSMENT TERHADAP PENINGKATAN
 KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK**

Tanggal Ujian Proposal: 25 Mei 2018

Pelaksanaan Kegiatan Penelitian: 26 September 2018 – 22 Oktober 2018

No.	Tanggal	Kegiatan	Paraf Guru Kelas
1.	26 September 2018 (07.10-08.45) WITA	Pretest	
2.	26 September 2018 (08.45- 10.00) WITA	Proses belajar mengajar	
3.	03 Oktober 2018 (07.10-08.45) WITA	Proses belajar mengajar	
4.	03 Oktober 2018 (08.45- 10.00) WITA	Proses belajar mengajar	
5.	10 Oktober 2018 (07.10-08.45) WITA	Proses belajar mengajar	
6.	10 Oktober 2018 (08.45- 10.00) WITA	Proses belajar mengajar	
7.	17 Oktober 2018	Posttest	
8.	22 Oktober 2018	Mengurus Persuratan	

Makassar, 2018

Mengetahui,
 Kepala MA Muallimin Muhammadiyah



DAHLAN SULAIMAN, S.Ag., M.Pd.I

NPM: 824 227

Catatan :

Penelitian dapat dilaksanakan setelah Ujian Proposal

Penelitian yang dilaksanakan sebelum Ujian Proposal dinyatakan BATAL dan harus dilakukan penelitian ulang



MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH MUHAMMADIYAH
MADRASAH MUALLIMIN MUHAMMADIYAH
TINGKAT ALIYAH CABANG MAKASSAR
AKREDITASI "A"

JL. Muhammadiyah No. 51 B. Telp. 0411 - 3611163 Makassar 90171



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

NOMOR : 075/KET/IV.4.AU/F/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Madrasah Aliyah Muallimin Muhammadiyah Cabang Makassar menerangkan bahwa:

Nama : NURHASANAH
Tempat/Tgl Lahir : Sinjai, 29 Maret 1995
NIM : 10539132114
Jurusan : Pendidikan Fisika

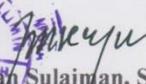
Benar telah melaksanakan penelitian mulai 18 September - 18 Oktober 2018 pada Madrasah Aliyah Muallimin Muhammadiyah Cabang Makassar dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul :

"PENGARUH PENDEKATAN SAINTIFIK BERBASIS AUTHENTICK ASSESSMENT TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK"

Demikian Surat Keterangan ini dibuat sesuai dengan keadaan yang sebenarnya, dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 10 Desember 2018

Kepala Madrasah,


Sulaiman, S. Ag., M.Pd.I
NBM/824 227



RIWAYAT HIDUP



Nurhasanah lahir disinjai 29 Maret 1995 Merupakan anak ketiga dari pasangan Mustari dan Maryam Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri 53 Kalamisu dan tamat pada tahun 2007. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri2 Sinjai Timur dan tamat pada tahun 2010. Kemudian pada tahun yang sama pula, penulis melanjutkan ke SMA Negeri 11 Sinjai Selatan dan tamat pada tahun 2013. Selanjutnya pada tahun 2014 penulis menempuh pendidikan di Perguruan Tinggi Universitas Muhammadiyah Makassar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dengan mengambil Program Studi Pendidikan Fisika. Penulis sadar bahwa belajar dibangku perkuliahan saja tidak cukup untuk membekali diri menjadi seorang akademisi yang terampil. Maka Disela-sela kesibukan dan waktu luangnya mengikuti perkuliahan, penulis memanfaatkan untuk bergabung dalam lembaga kemahasiswaan diantaranya himaprodi pendidikan fisika periode 2015-2016, UKM LKIM-PENA (Lembaga Kreativitas Ilmiah Mahasiswa Penelitian dan Penalaran) menjadipenguruspadaperiode 2015-2016 dan pada tahun yang sama kembali menjabat sebagai sekretaris Bidang Penelitian dan Penalaran UKM Lembaga Kreativitas Ilmiah Mahasiswa Penelitian dan Penalaran (LKIM-PENA) Unismuh Makassar periode 2016-2017.