

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED INSTRUCTION* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDK PADA MATERI FLUIDA STATIS SMAN 1 KOTA SABANG

Skripsi

Diajukan Oleh

**ZAHRATUN
NIM. 140204093**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Program Studi Pendidikan Fisika**



**FAKULTASTARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM – BANDA ACEH
2019 M/1440 H**

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED
INSTRUCTION UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH PESERTA DIDK PADA MATERI FLUIDA STATIS SMAN 1
KOTA SABANG**

SKRIPSI

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

Oleh

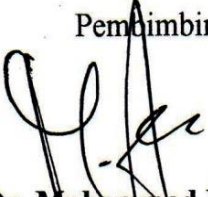
ZAHRATUN

NIM. 140204093

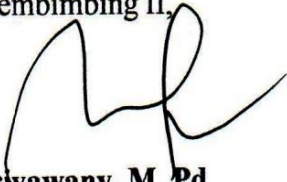
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika

Disetujui oleh:

Pembimbing I,


Dr. Muhammad Isa, M. Si
NIP. 197404202006041002

Pembimbing II,


Fitriyawany, M. Pd
NIP. 198208192006042002

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED INSTRUCTION*
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA
DIDIK PADA MATERI FLUIDA STATIS SMAN 1 KOTA SABANG**

SKRIPSI

**Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan
Lulus serta Diterima sebagai Salah Beban Studi Program Sarjana (S1)
dalam Ilmu Pendidikan Fisika**

Pada Hari/Tanggal

Rabu, 16 Januari 2019
9 jumadil awal 1440

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

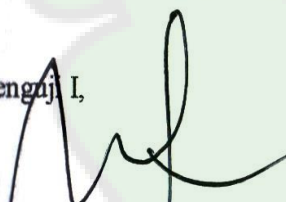
Ketua,


Dr. Muhammad Isa, M.Si
NIP. 197404202006041004

Sekretaris


Arisman, M.Pd
NIDN. 2125058503

Penguji I,


Fitriyawany, M.Pd
NIP. 198208192006042002

Penguji II,


Prof. Dr. Jamaluddin, M. Ed
NIP. 196206071991031003

Mengetahui,

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




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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahratun

NIM : 140204093

Prodi : Fisika

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Instruction* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis Di SMAN 1 Kota Sabang

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 8 November 2018

Yang Menyatakan



(Zahratun)

Nim. 140204093

ABSTRAK

Nama : Zahratun
NIM : 140204093
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Fisika
Judul : Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Instruction* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis di SMAN 1 Kota Sabang

Tebal skripsi : 50 halaman
Pembimbing I : Dr. Muhammad Isa, M.Si
Pembimbing II : Fitriyawany, M.Pd
Kata Kunci : *Problem Based Instruction*, pemecahan masalah, fluida statis

Telah dilakukan penelitian penerapan model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi fluida statis di SMAN 1 Kota Sabang. adapun tujuan penelitian untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran PBI. kemudian melihat aktivitas peserta didik dan pendidik serta respon peserta didik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pra Eksperimen*, Menggunakan satu kelas yang diberikan perlakuan. Prosedur pengumpulan data menggunakan butir soal berupa essay untuk pre test dan post test untuk melihat kemampuan pemecahan masalah peserta didik, lembar observasi untuk melihat aktivitas peserta didik dan pendidik, dan angket untuk melihat respon peserta didik. Berdasarkan data penelitian peroleh nilai rata-rata *pretest* 54,42 dan *posttest* 88, 34. Berdasarkan pengolahan data menggunakan uji t, diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $11,87 > 1,71$ dengan demikian H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PBI dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik SMAN 1 Kota Sabang pada materi fluida statis. persentase rata-rata aktivitas peserta didik dan pendidik adalah 84,61% dan 87,49%. peserta didik juga tertarik dengan model PBI di buktikan dengan lebih 50% peserta didik setuju dengan model PBI.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selanjutnya shalawat beriring salam penulis panjatkan keharibaan Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan. Adapun skripsi ini berjudul **“Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Instruction Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis Di SMAN 1 Kota Sabang”**.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Muhammad Isa, M.Si selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dan terima kasih penulis ucapkan kepada IbuFitriyawany, M.Pd, selaku pembimbing II yang telah memberikan saran serta arahan yang bermanfaat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selanjutnya pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

- 1) Ketua Prodi Pendidikan Fisika Ibu Misbahul Jannah, M.Pd., Ph.D beserta seluruh Staf Prodi Pendidikan Fisika.
- 2) Bapak Muliadi, M.Ag selaku Penasehat Akademik (PA)

- 3) Kepada Kepala Sekolah SMAN 1 Kota Sabang serta Ibu Susilawati yang telah membantu selama penelitian dan kepada peserta didik Kelas XI MIA-3 dan XI MIA-4.
- 4) Kepada kedua orang tua, ayahanda Hamdi Adam dan Ibu tersayang Nurhanisah serta segenap keluarga besar.
- 5) Kepada teman-teman leting 2014 seperjuangan, khususnya kepada Nila Hurnita yang selalu memberi motivasi dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih kepada semua yang telah turut membantu penulis selama pembuatan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk mencapai kesempurnaan dalam penulisan skripsi ini.

Banda Aceh, 16 Januari 2019
Penulis

Zahratun

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Hipotesis Penelitian	6
F. Penjelasan Istilah	7
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI).....	8
B. Pemecahan Masalah.....	15
C. Fluida Statis	19
 BAB III METODELOGI PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	24
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
C. Populasi dan Sampel	25
D. Instrumen Penelitian	26
E. Teknik Pengumpulan Data.....	27
F. Teknik Analisis Data	28

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	34
B. Pembahasan	43

BAB V PENUTUP

A. Simpulan	47
B. Saran	47

DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	
RIWAYAT HIDUP	



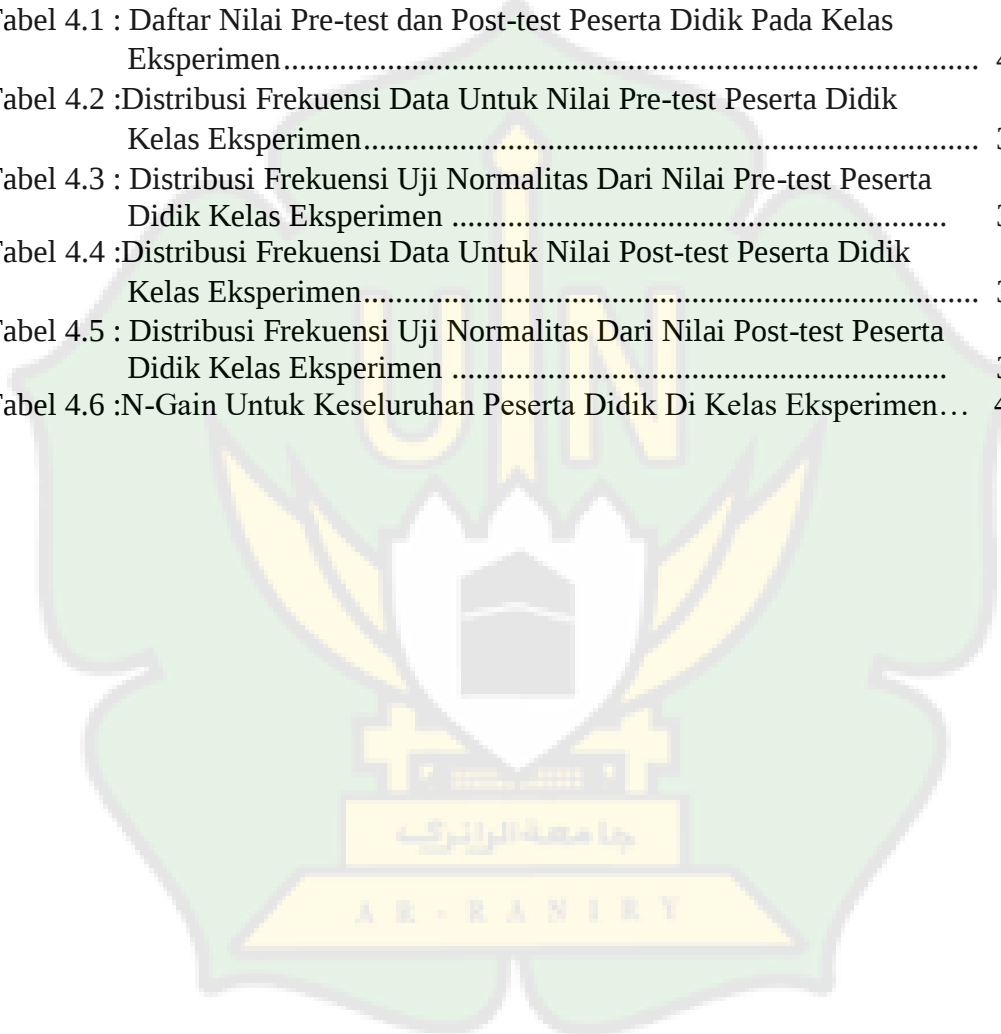
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : Menghitung Gaya Apung	22
Gambar 2.2 : Benda Terapung, Benda Melayang, Benda Tenggelam	23
Gambar 4.1 : Rata-rata Hasil Pre test dan Post test Kelas Eksperimen.....	39
Gambar 4.2 : presentasi nilai pretest dan posttest berdasarkan indicator.....	40
Gambar 4.3 : Persentase Aktivitas Pendidik dan Peserta Didik.....	41
Gambar 4.4 : Respon Peserta Didik Terhadap Model PBI.....	42



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 : Kriteria Skor N-Gain.....	31
Tabel 3.3 : Nilai Observasi Pendidik dan Peserta Didik	31
Tabel 3.4 : Kriteria Menghitung Respon Peserta Didik	32
Tabel 4.1 : Daftar Nilai Pre-test dan Post-test Peserta Didik Pada Kelas Eksperimen.....	41
Tabel 4.2 :Distribusi Frekuensi Data Untuk Nilai Pre-test Peserta Didik Kelas Eksperimen.....	35
Tabel 4.3 : Distribusi Frekuensi Uji Normalitas Dari Nilai Pre-test Peserta Didik Kelas Eksperimen	36
Tabel 4.4 :Distribusi Frekuensi Data Untuk Nilai Post-test Peserta Didik Kelas Eksperimen.....	36
Tabel 4.5 : Distribusi Frekuensi Uji Normalitas Dari Nilai Post-test Peserta Didik Kelas Eksperimen	37
Tabel 4.6 :N-Gain Untuk Keseluruhan Peserta Didik Di Kelas Eksperimen...	40



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Mahasiswa (SK Pembimbing)	51
Lampiran 2 : Surat Keterangan Izin Penelitian dari Dekan Falkutas Tarbiyah dan Keguruan	52
Lampiran 3 : Surat Rekomendasi Melakukan Penelitian dari Dinas.....	53
Lampiran 4 : Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian Pada SMAN 1 Kota Sabang.....	54
Lampiran 5 : Pengolahan Data	55
Lampiran 6 : Kisi-kisi Soal	88
Lampiran 7 : Validasi Soal.....	92
Lampiran 8 : Soal Pre-Test dan Post-Test.....	93
Lampiran 9 : Jawaban Soal Pre Test dan Post Test.....	94
Lampiran 10 : Lembar Observasi Peserta Didik	97
Lampiran 11 : Lembar Observasi Pendidik.....	99
Lampiran 12 : Validasi Lembar Observasi Peserta Didik.....	101
Lampiran 13 : Validasi Lembar Observasi Pendidik	103
Lampiran 14 : Angket	105
Lampiran 15 : Lembar Validasi Angket.....	107
Lampiran 16 : RPP	109
Lampiran 17 : Lembar Validasi RPP	129
Lampiran 18 : LKPD.....	132
Lampiran 19 : Lembar Validasi LKPD	147
Lampiran 20 : Daftar Sebaran F	149
Lampiran 21 : Daftar Tabel Distribusi t	153
Lampiran 22 : Daftar Tabel Distribusi Z.....	156
Lampiran 23 : Tabel Chi Kuadrat.....	157
Lampiran 24 : Foto Penelitian	158
Lampiran 25 : Riwayat Hidup	160

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sains adalah pelajaran yang berhubungan dengan alam yang ada di sekitar kita. Salah satu bagian dari sains adalah pelajaran fisika. Fisika adalah pelajaran yang membahas tentang ilmu pengetahuan alam, mempelajari tentang keadaan yang ada disekitar lingkungan. Menurut Dewa dalam Trianto, fisika mempelajari gejala-gejala dan kejadian alam melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya berwujud produk ilmiah berupa konsep, hukum, teori yang berlaku secara universal. Pelajaran fisika juga wahana sebagai tempat menumbuhkan kemampuan berfikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah, karena fisika berkaitan erat dengan permasalahan-permasalahan yang nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Pelajaran fisika adalah pelajaran yang sulit, membutuhkan berfikir kritis untuk memecahkan masalah dalam fisika. Meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, model pembelajaran sangat berpengaruh terhadap pemahaman peserta didik. Cerdasnya peserta didik dibentuk oleh pendidik dan dipengaruhi oleh pemahaman dari peserta didik itu sendiri saat pendidik memberikan informasi. Seorang pengajar harus mempunyai strategi dan model pembelajaran yang menarik agar dapat menarik minat peserta didik dalam belajar, dan model pembelajaran yang mudah dipahami, sehingga dapat melekat pada peserta didik tersebut.

Model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) merupakan model pembelajaran yang membutuhkan keterampilan kemampuan berfikir tingkat tinggi, yang mana model pembelajaran PBI sangat cocok untuk pelajaran eksat seperti fisika. Seperti yang kita ketahui pelajaran fisika adalah pelajaran yang berhubungan dengan alam, model pembelajaran PBI dapat membantu dalam proses belajar mengajar. Model pembelajaran PBI adalah proses belajar yang berdasarkan pengalaman.

Model pembelajaran PBI adalah model yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Seperti dalam penelitian Derlina dan Khoirul Ikhsan Pane, kemampuan pemecahan masalah peserta didik SMA dalam model pembelajaran berbasis masalah dengan metode *Know-Want-Learn* (KWL) yang mana saat diberikan pretest mendapatkan nilai rata-rata sebesar 20,61 setelah menerapkan model tersebut nilai rata-rata posttest sebesar 66,29, maka dapat disimpulkan terjadinya peningkatan setelah menerapkan model pembelajaran berbasis masalah dengan metode *Know-Want-Learn*¹. Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Tresna Asriani Safitri pada penerapan model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) berbasis ICARE untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi

¹ Derlina dan Khoirul Ikhsan Pane, "Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik SMA dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Metode *Know-Want-Learn* (KWL)". *Jurnal Saintech*, Vol.8, No. 3, september 2016, h. 1-10.

pencemaran lingkungan. Tresna Asriani Safitri melakukan *pretest* dan *posttest* yang mana skor rata-ratanya adalah 53,46 dan 90,56, terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran PBI berbasis ICARE². Berdasarkan kedua penelitian tersebut dapat kita ketahui bahwa dengan menerapkan model pembelajaran PBI dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Berdasarkan penelitian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan observasi di salah satu SMAN di kota Sabang. Hasil wawancara dengan salah satu pendidik fisika di SMAN 1 Kota Sabang pendidik menggunakan beberapa model pembelajaran seperti model ceramah dan diskusi. Model pembelajaran yang digunakan tersebut, banyak peserta didiknya yang belajar dengan cara hafalan, yang mengakibatkan disaat pendidik memberikan tugas, peserta didik kurang memahami soal, kurangnya kemampuan menganalisis soal. Nilai hasil ulangan akhir semester rata-rata dibawah KKM, dimana nilai KKM adalah 72 dan 60% peserta didik mendapatkan nilai dibawah KKM yaitu 70.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu penerapan model pembelajaran yang sesuai dalam suatu pembelajaran, yang dapat membuat peserta didik meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan

²Safitri, Tresna Asriani., *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) Berbasis Icare untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Pencemarn Lingkungan*, Agustus 2017. Diakses pada tanggal 19 Februari 2018 dari situs <http://digilib.uinsgd.ac.id/4268/>

soal atau menganalisis soal, dapat membuat peserta didik lebih aktif. Salah satu model pembelajaran tersebut adalah PBI. Karena pelajaran fisika membutuhkan peserta didik berpikir kritis, penggunaan model pembelajaran yang tepat pada pelajaran fisika sangat diperlukan. Lingkungan memberikan begitu banyak persoalan yang harus dipahami. Kurangnya kerja ilmiah atau kurangnya pembelajaran kontekstual yang mengakibatkan lemahnya kemampuan berpikir seorang peserta didik.

Model pembelajaran PBI adalah pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Menurut Dewey dalam Trianto “Belajar berdasarkan masalah adalah interaksi antara stimulus dengan respons, merupakan hubungan antara dua arah belajar dan lingkungan.”³ Sesuai dengan penjelasan Dewey, lingkungan dapat memberikan kita masukan berupa bantuan dan masukan, serta otak yang bekerja untuk menganalisis permasalahan yang ada di lingkungan dan mencari solusi pemecahan masalah tersebut. Model pembelajaran PBI peserta didik terlibat langsung dalam permasalahan nyata, sehingga peserta didik mendapatkan pengalamannya sendiri, dan membangun pemahamannya sendiri. Pembelajaran dengan pengalaman membuat peserta didik lebih mengerti soal yang ada, memudahkan peserta didik untuk memecahkan soal. Ilmu yang didapat akan melekat lebih lama diingatkannya.

³Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif* (Jakarta : kencana, 2009), h.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan suatu penelitian pada materi fluida statis yang ruang lingkupnya adalah tekanan hidrostatik, hukum pascal dan hukum archimedes yang menggunakan teori Polya untuk langkah-langkah pemecahan masalah dengan judul penelitiannya “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Instruction* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Fluida Statis di SMAN 1 Kota Sabang”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka yang menjadi rumusan masalah adalah :

1. Bagaimana kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran PBI pada materi fluida statis?
2. Bagaimana aktivitas pendidik/peserta didik melalui penerapan model pembelajaran PBI pada materi fluida statis?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran PBI pada fluida statis?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran PBI pada materi fluida statis.

2. Untuk mengetahui aktivitas pendidik/peserta didik melalui penerapan model pembelajaran PBI pada materi fluida statis.
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penerapan model pembelajaran PBI pada materi fluida statis.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peserta didik, peserta didik dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam fisika dengan menggunakan model pembelajaran PBI.
2. Bagi pendidik, mendapatkan gambaran tentang model pembelajaran PBI sehingga pendidik dapat membantu peserta didik dalam pemecahan masalah.
3. Bagi peneliti, menambah pengetahuan dan dapat menganalisis permasalahan fisika, dan menjelaskan permasalahan dengan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara peneliti. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran PBI dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi fluida statis.

F. Penjelasan Istilah

Agar tidak terjadi kesalahan dalam penafsiran dan memudahkan dalam memahami isi dan maknanya. Penulis memberi penjelasan tentang istilah-istilah yang dimaksud, adapun penjelasan tersebut sebagai berikut :

1. Model mengajar dapat diartikan sebagai suatu rencana atau pola yang digunakan dalam menyusun kurikulum, mengatur materi pengajaran dan memberi petunjuk kepada pengajar di kelas dalam *setting* pengajaran ataupun *setting* lainnya.⁴
2. *Problem Based Instruction* (PBI) merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada banyaknya permasalahan yang membutuhkan penyelidikan autentik yakni penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata.⁵

⁴ M.D.Dahlan, *Model-Model Mengajar*, (Bandung : Diponerogo, 1990), h. 21.

⁵ Trianto, *Mendesain Model ...*, h 90

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Model Pembelajaran *Problem Based instruction* (PBI)

Adapun beberapa ruang lingkup pembahasan mengenai model pembelajaran PBI sebagai berikut

1. Pengertian Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based instruction*)

Pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang melibatkan peserta didik dengan masalah yang nyata. Masalah nyata yang dimaksudkan adalah masalah yang ada disekitar lingkungan, dikehidupan sehari-hari. Pembelajaran berbasis masalah ini menuntut peserta didik agar berfikir kritis serta keterampilan dalam memecahkan masalah.

Dewey dalam Trianto, belajar berdasarkan masalah adalah interaksi antara stimulus dengan respon, merupakan hubungan antara dua arah belajar dan lingkungan. Lingkungan memberi masukan kepada peserta didik berupa bantuan dan masalah, sedangkan sistem saraf otak berfungsi menafsirkan bantuan itu secara efektif sehingga masalah yang dihadapi dapat diselidiki, dinilai, dianalisis serta dicari pemecahannya dengan baik. Sementara menurut Arends dalam Trianto, pengajaran berdasarkan masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran dimana peserta didik mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berfikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian, dan kepercayaan diri.⁶

Berdasarkan teori diatas, dapat disimpulkan pembelajaran berbasis masalah yaitu permasalahan yang ada disekitar lingkungan, permasalahan autentik yang mana untuk menyelesaikan masalah tersebut diperlukan keterampilan berfikir

⁶ Trianto, *Mendesain Model...*, h.92.

tinggi. Menggunakan pembelajaran berdasarkan masalah untuk memecahkan masalah dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan memecahkan masalah peserta didik, membangun pengalaman sendiri bagi peserta didik sehingga dalam memecahkan soal lebih mudah.

2. Ciri-ciri Pembelajaran Berdasarkan Masalah

Berbagai pengembangan pengajaran berdasarkan masalah telah memberikan model pengajaran itu memiliki karakteristik, Arends di dalam Trianto adapun ciri-ciri pembelajaran berdasarkan masalah tersebut adalah :

- a. Pengajuan pertanyaan atau masalah. Pembelajaran berdasarkan masalah mengorganisasikan pengajaran disekitar pertanyaan dan masalah yang keduanya secara sosial penting dan secara pribadi bermakna untuk peserta didik. Mereka mengajukan situasi kehidupan nyata autentik.
- b. Berfokus pada keterkaitan antardisiplin. Masalah yang akan diselidiki telah dipilih benar-benar nyata agar dalam pemecahannya, peserta didik meninjau masalah itu dari banyak mata pelajaran.
- c. Penyelidikan autentik. Mereka menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, dan membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen, membuat inferensi, dan merumuskan kesimpulan.
- d. Menghasilkan produk dan memamerkannya. Pembelajaran berdasarkan masalah mengharuskan peserta didik untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata atau aterfak dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan.
- e. Kolaborasi. Pembelajaran berdasarkan masalah dicirikan oleh peserta didik yang bekerja sama satu dengan yang lainnya. bekerja sama memberikan motivasi, memperbanyak peluang untuk berbagi inkuiri dan untuk mengembangkan keterampilan berfikir.⁷

Berdasarkan ciri-ciri yang telah disebutkan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa yang berperan aktif dalam pembelajaran adalah peserta didik, peserta didik

⁷Trianto, *Mendesain Model ...*, h.93.

yang mengajukan permasalahan yang autentik disekitar lingkungan dan peserta didik pula yang memecahkan persoalan tersebut, pendidik hanya sebagai fasilitator saja.

3. Tujuan Pengajaran Berdasarkan Masalah

Telah disebutkan bahwa ciri-ciri pembelajaran berdasarkan masalah adalah suatu pengajuan pertanyaan atau masalah, penyelidikan autentik, kerja sama, dan menghasilkan suatu karya. Pembelajaran berdasarkan masalah tidak dirancang agar pendidik dapat memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada peserta didik, melainkan peserta didik yang mencari informasi dan pendidik hanya sebagai fasilitator. Berdasarkan ciri-ciri atau karakteristik yang telah disebutkan diatas, maka pembelajaran berdasarkan masalah memiliki tujuan :

- a. Keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah
Secara sederhana berpikir dapat didefinisikan sebagai proses yang melibatkan operasi mental seperti penalaran. Tetapi berpikir juga diartikan sebagai kemampuan menganalisa, mengkritik, dan mencapai kesimpulan berdasarkan pada inferensi atau pertimbangan yang saksama. PBI memberikan dorongan kepada peserta didik untuk tidak hanya sekedar berpikir sesuai yang bersifat konkret, tetapi lebih dari itu, PBI melatih kepada peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi.
- b. Belajar peranan orang dewasa yang autentik
Recnick dalam Trianto, bahwa model pembelajaran berdasarkan masalah amat penting untuk menjembatani antara pembelajaran di sekolah formal dengan aktivitas mental yang lebih praktis yang dijumpai di luar sekolah. PBI memiliki implikasi, yaitu mendorong kerja sama dalam menyelesaikan tugas. Memiliki elemen-elemen belajar magang, hal ini mendorong pengalaman dan dialog dengan orang lain, sehingga secara bertahap peserta didik dapat memahami peran orang yang diamati atau yang diajak dialog. Melibatkan peserta didik dalam penyelidikan pilihan sendiri, sehingga memungkinkan mereka menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata dan membangun pemahaman terhadap fenomena tersebut secara mandiri.
- c. Menjadi pembelajaran yang mandiri
PBI membantu peserta didik menjadi pembelajaran yang mandiri dan otonom. Dengan bimbingan pendidik yang secara berulang-ulang mendorong dan mengarahkan mereka untuk mengajukan pertanyaan, mencari penyelesaian terhadap masalah nyata oleh mereka sendiri dalam hidupnya kelak.⁸

Berdasarkan penjelasan di atas, tujuan pembelajaran berdasarkan masalah bertujuan untuk meningkatkan keterampilan dalam pemecahan masalah, dan membantu peserta didik dalam menyelesaikan dan memilih persoalan yang ada di sekitar lingkungan.

4. Manfaat Pengajaran Berdasarkan Masalah

Setiap model-model pembelajaran mempunyai manfaatnya tersendiri, salah satu manfaatnya seperti yang dikemukakan oleh Ibrahim dan Nur dalam Trianto “pengajaran berdasarkan masalah dikembangkan untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual”⁹. Belajar sebagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi, dan menjadi pelajar yang otonom dan mandiri. Pengajaran berdasarkan masalah tidak dirancang untuk membantu peserta didik memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada peserta didik. Pengalaman berdasarkan masalah membantu peserta didik mendapatkan pengalamannya sendiri, sehingga membantu peserta didik dalam berpikir kritis, menganalisa masalah yang ada.

5. Kelebihan dan Kekurangan Pengajaran Berdasarkan Masalah

Setiap model pembelajaran mempunyai kelebihan dan kekurangannya tersendiri, adapun kelebihan dan kekurangan model pengajaran berdasarkan masalah adalah sebagai berikut :

⁸Trianto, *Mendesain Model...*, h.94-96.

⁹Trianto, *Mendesain Model...*, h.96.

- a. Beberapa kelebihan pengajaran berdasarkan masalah, yaitu :
 - 1) Realistik dengan kehidupan peserta didik
 - 2) Konsep sesuai dengan kebutuhan peserta didik
 - 3) Memupuk sifat inquiri peserta didik
 - 4) Retensi konsep jadi kuat
 - 5) Memupuk kemampuan *Problem Solving*
- b. Beberapa kekurangan pengajaran berdasarkan masalah, yaitu :
 - 1) Persiapan pembelajaran (alat, *problem*, konsep) yang *kompleks*
 - 2) Sulitnya mencari *problem* yang relevan
 - 3) Sering terjadi *miss*-konsepsi
 - 4) Kosumsi waktu, dimana model ini memerlukan waktu yang cukup dalam proses penyelidikan sehingga terkadang banyak waktu yang tersita untuk proses tersebut

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah dapat membantu memupuk kemampuan pemecahan masalah peserta didik, memupuk sifat inquiri peserta didik dan lain sebagainya. Tetapi terdapat juga beberapa kekurangan dengan menggunakan model pengajaran berdasarkan masalah seperti sulitnya mencari *problem* yang relevan, sering terjadi *miss* konsepsi dan lain sebagainya.

6. Sintaks Pengajaran Berdasarkan Masalah

Sintaks suatu pembelajaran berisi langkah-langkah yang harus dilakukan oleh seorang pendidik dan peserta didik dalam suatu kegiatan. Menurut Ibrahim dalam Trianto terdapat 5 sintaks berdasarkan masalah, seperti yang dijelaskan dibawah ini :

- a. Orientasi peserta didik pada masalah : pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau demonstrasi atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih

- b. Mengorganisasi peserta didik untuk belajar : pendidik membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
- c. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok : pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya : pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
- e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah : pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.¹⁰

Agar pembelajaran berlangsung secara tertib dan teratur, maka sintaks telah dijelaskan di atas perlu di terapkan dalam proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah, agar pembelajaran berjalan dengan lancar sesuai dengan model sintaknya.

7. Penerapan Model *Problem Based Instruction* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah

PBI adalah model pembelajaran yang berdasarkan masalah, yang mana dalam model pembelajaran PBI ini peserta didik dituntut lebih aktif, dari pada pendidik. Model pembelajaran PBI menuntut peserta didik berpikir kritis, peserta didiknya harus berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir kritis peserta didik digunakan untuk menganalisis masalah-masalah yang ada. Menurut trianto “Pengajaran berdasarkan masalah dikembangkan untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan

¹⁰ Trianto, *Mendesain Model...*, h.96-87

intelektual”¹¹. Jadi dengan menerapkan model pembelajaran PBI dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalahnya.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan model pembelajaran PBI, yaitu sebagai berikut :

Penelitian yang dilakukan oleh Iin Widyastutik, dkk yang berjudul penerapan model PBI pada tema pencemaran air untuk melatih keterampilan penyelesaian masalah. Permasalahan yang terjadi dalam penelitian Iin Widyastutik dkk adalah pendidik disekolah belum menerapkan model pembelajaran problem solving, sementara peserta didik di tuntun agar dapat memecahkan masalah dengan keterampilan yang baik. Setelah menerapkan model PBI keterampilan pemecahan masalah peserta didik meningkat dan peserta didik juga memberi respon positif dengan menerapkan model pembelajaran PBI¹² Setelah menerapkan model PBI peserta didik mengalami peningkatan keterampilan pemecahan masalahnya.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Khanifah dan H. Susanto yang berjudul efektifitas model pembelajaran PBI berbantuan media audio visual dalam meningkatkan kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah.¹³ Berdasarkan hasil penelitian terdapat peningkatan kemampuan menganalisis, kemampuan pemecahan masalah setelah diterapkan model pembelajaran PBI.

¹¹ Trianto, *mendesain model...*, h. 96

¹²Widyastutik, Iin., Muslimin Ibrahim dan ewi Mulyanratna, “Penerapan Model Problem Based Instruction (PBI) pada Tema Pencemaran Air untuk Melatih Keterampilan Penyelesaian Masalah”, *Jurnal pendidikan sains*, Vol 2, no 1, 2014. h. 1-7

¹³ Khanifah dan H. Susanto, “Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Instruction Berbantuan Media Audio-Visual dalam Meningkatkan Kemampuan Menganalisis dan Memecahkan Masalah Fisika”, *Unnes Physic Education Journal*. Vol 3, no 2, 2014. h. 49-55.

B. Pemecahan Masalah

1. Pengertian Pemecahan Masalah

Belajar pemecahan masalah pada dasarnya adalah belajar menggunakan metode-metode ilmiah atau berpikir secara sistematis, logis, terartur, dan teliti. Tujuannya ialah untuk memperoleh kemampuan dan kecakapan kognitif untuk memecahkan masalah secara rasional, lugas, dan tuntas. Kemampuan peserta didik dalam menguasai konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan generalisasi serta *insight* (tilikan akal) amat diperlukan. Menurut Lawson dalam Muhibbin Syah, “hampir semua bidang studi dapat dijadikan sarana belajar pemecahan masalah. Keperluan ini, pendidik (khususnya yang mengajar eksat, seperti Matematika dan IPA) sangat dianjurkan menggunakan model dan strategi mengajar yang berorientasi pada cara pemecahan masalah”¹⁴, jadi dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah dibutuhkan disemua bidang studi, tetapi di bidang eksat pemecahan masalah dibutuhkan kemampuan analisis data serta informasi yang akurat dan belajar pemecahan masalah pada bidang eksat khususnya pada bidang fisika sangat membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Proses pemecahan masalah berlangsung peserta didik diuntut aktif menganalisa, mencari data-data yang diperlukan.

¹⁴ Muhibbin Syah. *Psikologi Pendidikan*, (Bandung : PT Remaja Rosdakarya, 2013) h.121

2. Macam-macam Strategi Pemecahan Masalah

Memecahkan masalah, terdapat beberapa teori strategi pemecahan masalah yang dapat mempermudah peserta didik dalam memecahkan permasalahan. Berikut beberapa teori strategi pemecahan masalah.

a. Strategi Pemecahan Masalah Wankat dan Oreovocz

Wankat dan Oreovocz dalam Made Wena mengemukakan strategi operasional dalam pemecahan masalah sebagai berikut :

- 1) Saya mampu/bisa : tahap membangkitkan motivasi dan membangun/menumbuhkan keyakinan diri peserta didik
- 2) Mendefinisikan : membuat daftar hal yang diketahui dan tidak diketahui, menggunakan gambar grafis untuk memperjelas permasalahan
- 3) Mengeksplorasi : merangsang peserta didik untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan dan membimbing untuk menganalisis dimensi-dimensi permasalahan yang dihadapi
- 4) Merencanakan : mengembangkan cara berpikir logis peserta didik untuk menganalisis masalah dan menggunakan untuk menggambarkan permasalahan yang dihadapi
- 5) Mengerjakan : membimbing peserta didik secara sistematis untuk memperkirakan jawaban yang mungkin untuk memecahkan masalah yang dihadapi
- 6) Mengoreksi kembali : membimbing peserta didik untuk mengecek kembali jawaban yang dibuat, mungkin ada beberapa kesalahan yang dilakukan.
- 7) Generalisasi : membimbing peserta didik untuk mengajukan pertanyaan ; apa yang telah saya pelajari dalam pokok bahasan ini? Bagaimanakah agar pemecahan masalah yang dilakukan bisa lebih efisien?¹⁵

b. Langkah pemecahan masalah menurut Hamalik

Menurut Hamalik dalam Murniati, bahwa langkah-langkah memecahkan masalah secara tepat adalah :

- 1) Peserta didik menghadapi masalah, artinya dia menyadari adanya suatu masalah tertentu.
- 2) Peserta didik merumuskan masalah, artinya menjabarkan masalah dengan jelas dan spesifik/rinci

¹⁵ Made Wena, *Strategi pembelajaran Inovatif Kontemporer* (Jakarta : PT Bumi Aksara, 2010), h 56-58

- 3) Peserta didik merumuskan hipotesis, artinya merumuskan kemungkinan-kemungkinan jawaban atas masalah tersebut, yang masih perlu diuji kebenarannya.
- 4) Peserta didik mengumpulkan data dan mengolah data/informasi dengan teknik dan prosedur tertentu.
- 5) Peserta didik menguji hipotesis berdasarkan data/informasi yang telah dikumpulkan dan diolah.
- 6) Menarik kesimpulan berdasarkan pengujian hipotesis, dan jika ujinya salah maka dia kembali ke langkah 3 dan 4 dan seterusnya.
- 7) Peserta didik menerapkan hasil pemecahan masalah pada situasi baru.¹⁶

c. Langkah pemecahan masalah menurut polya

Teori polya adalah teori yang membantu peserta didik dalam memecahkan permasalahan, teori polya membantu peserta didik agar bisa melebihi batas cara berfikir peserta didik dan meningkatkan ketarampilan peserta didik dalam memecahkan masalah. Menurut teori polya terdapat 4 langkah pemecahan masalah, yaitu :

- 1) *Understanding the problem* (memahami masalah)
- 2) *Devising plan* (menyusun rencana)
- 3) *Carrying out the plan* (melaksanakan rencana)
- 4) *Looking back* (melakukan pengecekan)¹⁷

Langkah-langkah teori polya seperti yang di jelaskan diatas didukung oleh beberapa teori lainnya, seperti yang di katakan Aisyah dkk, dalam jurnal agus dan nanci “pada tahap *undrestanding the problem* ada beberapa hal pertanyaan yang

¹⁶Murniati, Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Tai Untuk Meningkatkan Kemampuan Peserta didik Dalam Menyelesaikan Soal Uraian Analisis Fisika Pada Peserta didik Kelas X MIA 1 SMAN 1 Banda Aceh,*Skripsi*, (Banda Aceh.: tnp, 2017), h.21-22.

¹⁷ Zahriah., M. Hasan dan Zulkarnain Jalil,“Penerapan Pemecahan Masalah Model Polya untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis dan Kemampuan pemecahan masalah pada Materi Vektor di SMAN 1 Darul Imarah”,*Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol.4 No.2, 2016, h.151-161.

harus dimunculkan. Selanjutnya setelah peserta didik memahami masalah yang disajikan, peserta didik memilih strategi pemecahan masalah yang sesuai”¹⁸. Langkah kedua menurut Billsten dkk, dalam jurnal Agus dan Nanci “pada tahap *devising a plan* peserta didik meninjau kembali masalah yang pernah dikerjakan, dan menentukan apakah strategi yang sama dapat digunakan atau tidak pada permasalahan yang sedang dipecahkan”¹⁹. Tahap ketiga menurut Hensberry dan Jacobbe dalam jurnal Agus dan Nanci “Tahap ketiga ini peserta didik melakukan perhitungan berdasarkan rencana yang telah di buat. Selanjutnya peserta didik memeriksa setiap langkah yang telah dibuat dan memastikan bahwa rencana yang dipilih merupakan pemecahan masalah yang tepat”²⁰ dan terakhir langkah keempat yaitu *looking back* menurut Musser, dkk dalam jurnal Agus dan Nanci “terdapat 3 pertanyaan yang perlu dimunculkan, di antaranya 1) apakah jawaban yang didapat sudah benar, 2) apakah ada penyelesaian yang lebih mudah, 3) apakah penyelesaian yang di dapat dapat digeneralisasikan pada kasus yang lebih umum”²¹ Dengan mengikuti langkah-langkah dan penjelasan teori yang mendukung teori polya tersebut seperti penjelasan diatas, dapat membantu peserta didik dalam memecahkan masalah dengan lebih mudah.

¹⁸ I Kd. Agus Mustika dan Pt Nanci Riastini, “Pengaruh Model Polya Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik Kelas V SD”. *International journal of communityservice learning*, Vol. 1, no 4, h. 31-38

¹⁹ I Kd. Agus dan Pt Nanci Riastini, “Pengaruh..., h. 31-38

²⁰ I Kd. Agus dan Pt Nanci Riastini, “Pengaruh..., h. 31-38

²¹ I Kd. Agus dan Pt Nanci Riastini, “Pengaruh..., h. 31-38

C. Fluida Statis

Terdapat begitu banyak pembahasan mengenai fluida statis, namun di sini peneliti akan membahas sedikit ruang lingkup tentang fluida statis. Kita ketahui fluida adalah suatu zat yang dapat mengalir yang dapat menyesuaikan diri sesuai dengan bentuk wadahnya. Ilmu fisika, fluida dibagi ke dua jenis, yaitu fluida statis yaitu fluida diam dan fluida dinamis yaitu fluida yang bergerak. Tetapi disini peneliti akan membahas tentang fluida statis atau dikatakan juga dengan fluida diam.

1. Tekanan dalam fluida

Tekanan di definisikan sebagai gaya per satuan luas, di mana gaya F di pahami bekerja tegak lurus terhadap permukaan A atau dapat di tulis persamaan gaya F seperti berikut

$$P = \frac{F}{A} \quad (2.1)$$

Satuan SI untuk tekanan adalah newton per meter persegi (N/m^2), yang dinamakan pascal (Pa).

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2.$$

Satuan tekanan lain yang biasa digunakan adalah atmosfer (atm), yang mendekati tekanan udara pada ketinggian laut.

$$1 \text{ atm} = 101,325 \text{ kPa} = 14,70 \text{ lb/in}^2.^{22}$$

Seperti diketahui para penyelam, tekanan meningkat menurut kedalaman di bawah batas udara-air. Para pendaki, tekanan menurun bersamaan dengan ketinggian saat

²² Paul A Tripel, *Fisika untuk Sains dan Teknik Edisi 3 Jilid 1*, (Jakarta : Erlangga, 1998), h. 389.

seseorang mendekati atmosfer. Tekanan yang dialami penyelam dan pendaki biasa disebut tekanan hidrostatik, karena berhubungan dengan fluida statis (diam). Dapat di tulis persamaan tekanan P seperti di bawah ini

$$P = P_0 + \rho gh \quad (2.2)$$

Dimana²³ :

P adalah tekanan total atau tekanan absolut (Pa)

P_0 adalah tekanan atmosfer yang memiliki nilai sebesar 1 atm atau $1,01325 \times 10^5 \text{ Pa}$

ρ adalah massa jenis air (kg/m^3)

g adalah percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

h adalah kedalaman suatu benda (m)

2. Hukum-hukum yang berlaku pada fluida statis

Terdapat beberapa hukum yang berlaku di dalam fluida statis, adapun hukum tersebut adalah Hukum Pascal dan Hukum Archimedes.

a) Hukum pascal

Bunyi hukum pascal adalah tekanan yang diberikan pada fluida dalam suatu ruangan tertutup akan di teruskan kesegala arah dengan sama besar. Sejumlah alat praktis dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan prinsip pascal seperti rem hidrolik, lift hidrolik, pompa hidrolik, dan lain-lain. Pada kasus lift hidrolik sebuah gaya kecil dapat digunakan untuk memberikan gaya besar dengan membuat luas satu piston lebih besar dari luas piston yang lainnya. Dapat di rumuskan sebagai berikut

²³David Halliday., Robert Resnick dan Jearl Walker, *Fisika Dasar adisi 7 jilid 1*, (Jakarta : Erlangga, 2010), h.389-390.

$$P_{\text{keluar}} = P_{\text{masuk}}$$

$$\frac{F_{\text{keluar}}}{A_{\text{keluar}}} = \frac{F_{\text{masuk}}}{A_{\text{masuk}}}$$

Atau dapat ditulis dengan persamaan

$$\frac{F_{\text{keluar}}}{F_{\text{masuk}}} = \frac{A_{\text{keluar}}}{A_{\text{masuk}}} \quad (2.3)$$

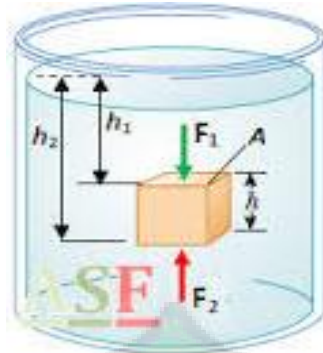
Nilai $F_{\text{keluar}} / F_{\text{masuk}}$ disebut keuntungan mekanik lift hidrolik, dan sama dengan rasio luas. Sebagai contoh, jika luas piston yang keluaran 20 kali lipat luas silinder masukan, gaya dikalikan dengan faktor 20: berarti gaya 200 lb dapat mengangkat mobil 4000 lb²⁴.

b) Hukum Archimedes

Bila sebuah gaya berat yang tenggelam dalam air ditimbang dengan menggantungkannya pada sebuah timbangan pegas, maka timbangan menunjukkan nilai yang lebih kecil dibandingkan jika benda ditimbang di udara. Ini disebabkan air memberikan gaya ke atas sebagian mengimbangi gaya berat. Gaya yang diberikan oleh fluida pada benda yang tenggelam di dalamnya dinamakan gaya apung. Gaya ini tergantung pada kerapatan fluida dan volume benda, tetapi tidak pada komposisi atau bentuk benda, dan besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda²⁵.

²⁴ Douglas C. Giancoli, *Fisika edisi kelima jilid 1*, (Jakarta : Erlangga, 2001), h. 329.

²⁵ Paul A. Tipler. *Fisika...*, h. 394-397.



Gambar 2.1 menghitung gaya apung

Seperti yang di tunjukkan pada gambar 2.1 maka di peroleh persamaan sebagai berikut

$$P_1 = P_0 + \rho g h \text{ (tekanan sisi atas balok)}$$

Kita misalkan tinggi balok H

$$P_2 = P_0 + \rho g (h + H) \text{ (tekanan sisi bawah balok)}$$

$$F_1 = P_1 A$$

$$F_1 = (P_0 + \rho g h) A$$

$$F_2 = P_2 A$$

$$F_2 = [P_0 + \rho g (h + H)] A$$

Sehingga di peroleh persamaan gaya apung adalah

$$F_a = F_2 - F_1$$

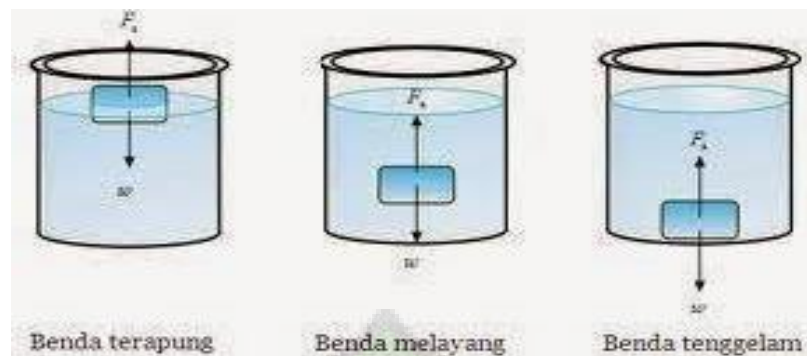
$$F_a = P_2 A - P_1 A$$

$$F_a = [P_0 + \rho g (h + H)] A - (P_0 + \rho g h) A$$

$$F_a = \rho g H A$$

$$F_a = \rho g V$$

(2.4)



Gambar 2.2 benda terapung, benda melayang, benda tenggelam

Syarat – syarat benda dapat terapung, melayang dan tenggelam sebagai berikut :

- Benda dikatakan terapung apabila massa jenis benda lebih kecil dari massa jenis fluida ($\rho_b < \rho_f$)
- Benda dikatakan melayang apabila massa jenis benda sama besar dengan massa jenis fluida ($\rho_b = \rho_f$)
- Benda dikatakan tenggelam apabila massa jenis benda lebih besar dari massa jenis fluida ($\rho_b > \rho_f$)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain pada dasarnya merupakan keseluruhan proses pemikiran dan penentuan matang tentang hal-hal yang akan dilakukan. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan penelitian kuantitatif, yaitu suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menemukan keterangan mengenai apa yang ingin kita ketahui²⁶. Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, peneliti menggunakan metode eksperimen pada penelitian ini, yaitu jenis *Pra Eksperimen*. *Pra Eksperimen* ini menguji 2 variabel, yaitu variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan model pembelajaran PBI sementara variabel terikat adalah meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Metode eksperimen dilakukan dengan maksud untuk melihat akibat dari suatu perlakuan atau percobaan. Peneliti bereksperimen pada kelas satu kelompok yang diberi perlakuan dengan menggunakan model *weak experimental design* dengan *the one-group pretest-posttest design*. Kelompok diberikan perlakuan tertentu (variabel bebas), kemudian dilakukan pengukuran terhadap variabel terikatnya²⁷. Peneliti

²⁶ S.Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2010), h.100

memberikan pretest dan posttest dan menganalisa hasil postes menggunakan dua jenis statistik yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial. Statistik deskriptif dimaksudkan untuk menggambarkan keadaan populasi dalam bentuk rata-rata, median, modus, standar deviasi, skewnes dan kurtosis. Selanjutnya untuk statistik inferensi dimaksudkan untuk menguji hipotesis penelitian²⁸.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada peserta didik kelas XI IPA SMAN 1 Kota Sabang, yang akan dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019 yang beralamat di Ie Meulee kecamatan sukajaya Kota Sabang.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek yang akan diteliti. adapun populasinya adalah seluruh peserta didik IPA di kelas XI SMAN 1 Kota Sabang dimana terdiri dari 4 kelas yaitu XI-MIA 1, XI-MIA 2, XI-MIA 3 dan XI-MIA 4. Satu kelas rata-rata terdiri dari 25 orang.

²⁷ Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan*, (Bandung : Remaja Rosdakarya), h. 73-79

²⁸ Abdul Rais, dkk., *Pre Experimental Design*, Maret 2016. Diakses pada tanggal 20 januari 2019 dari situs : http://www.academia.edu/24340992/makalah_pre_ekperimental_design.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi. Jadi sampel yang akan di ambil hanya 1 kelas saja yaitu kelas XI-MIA 4 sebagai kelas eksperimen atau kelas yang akan diberikan perlakuan.

D. Instrumen penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Bererapa instrumen penelitian yang akan digunakan peneliti sebagai berikut.

1. Butir soal

Butir soal merupakan suatu teknik pengukuran dimana didalamnya terdapat beberapa pertanyaan yang harus dijawab oleh responden. Peneliti memberikan tes kepada responden berupa tes tulis.

2. Lembar observasi

Observasi merupakan proses pengumpulan data dengan cara pengamatan. Tujuan peneliti menggunakan obeservasi untuk mengamati aktivitas pendidik dan peserta didik selama proses belajar berlangsung.

3. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi sejumlah pertanyaan yang harus dijawab responden. Menggunakan angket membuat responden dapat menjawab pertanyaan secara sesuai dengan pendapat responden. Angket digunakan untuk

mengetahui respon peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran PBI.

E. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data adalah cara untuk memperoleh data dalam penelitian ini. Adapun peneliti akan menggunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut.

1. Tes

Peneliti akan memberikan beberapa soal sebagai instrumen penelitian. Soal pretets dan posttest berupa 5 butir essay yang sama. Langkah polya dipilih sebagai penilaian perbutir soal yang diberikan.

2. Observasi

Lembar observasi ini memuat aktivitas pendidik dan peserta didik selama proses belajar berlangsung. Lembar observasi, peneliti memuat kegiatan-kegiatan atau tingkat aktivitas pendidik dan peserta didik selama proses belajar. Adapun peneliti menggunakan skala likert dalam lembar observasi dengan kriteria sangat baik, baik, tidak baik dan sangat tidak baik.

3. Angket

Angket yang digunakan peneliti bertujuan untuk mengukur respon peserta didik. Angket atau lembar respon peserta didik yang di berikan kepada responden berisi beberapa pertanyaan yang harus dijawab oleh responden yang berhubungan dengan penerapan model pembelajaran PBI

untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Penilaiannya dengan memberikan chek list pada kolom yang telah di sediakan dengan kriteria sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah cara pengolahan datanya dengan menggunakan metode statistik. Tahap penganalisis data merupakan tahap yang paling penting dalam penelitian, karena pada tahap inilah peneliti dapat merumuskan hasil-hasil penelitiannya.

1. Analisis pemecahan masalah

Setelah data diperoleh dengan menggunakan teknik polya selanjutnya data ditabulasikan ke dalam daftar frekuensi, kemudian diolah dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah sebuah uji yang digunakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas digunakan persamaan statistik Chi-Kuadrat, dengan rumus sebagai berikut :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (3.1)$$

Keterangan :

χ^2 : Statistik Chi-Kuadrat

O_i : Frekuensi pengamatan

E_i : Frekuensi yang diharapkan

K : Banyak Data

b. Menguji Hipotesis

Setelah data tes awal dan tes akhir peserta didik berdistribusi normal maka langkah selanjutnya adalah menguji hipotesis dari kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan menggunakan statistika *uji-t*. Adapun hipotesisi penelitian ini sebagai berikut :

H_a : Bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang di ajarkan melalui model pembelajaran PBI lebih tinggi dari pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional

H_o : Bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang di ajarkan melalui model pembelajaran PBI lebih rendah dari pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

Untuk menguji hipotesis di atas maka di gunakan persamaan sebagai berikut :

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}} \quad (3.2)$$

Keterangan :

Md = rata-rata (M) dari deviasi (d) antara posttest dan pretest.

$\sum x^2 d$ = perbedaan deviasi dengan rata-rata deviasi

N = jumlah subjek²⁹

²⁹Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan...*, h. 73-79

Selanjutnya Pengujian dilaksanakan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ (5%) dengan derajat kebebasan $dk = (n - 1)$ dengan kriteria pengujian, terima H_0 jika $t_{hitung} \leq t_{(1-\alpha)}$ dengan $t_{(1-\alpha)}$ di dapat dari daftar distribusi t-student. Untuk $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)}$, hipotesis H_a diterima. Adapun ketentuan untuk penerimaan dan penolakan hipotesis adalah:

- Menolak hipotesis nihil (H_0) dan menerima hipotesis alternatif (H_a) bila, $t_{hitung} > t_{tabel}$
- Menerima hipotesis nihil (H_0) dan menolak hipotesis alternatif (H_a) bila, $t_{hitung} < t_{tabel}$

c. Uji peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang diperoleh pada kelas eksperimen dan kontrol dihitung berdasarkan skor N-gain.

Menurut Archambault dalam Rosdiana, dkk digunakan persamaan N-gain sebagai berikut³⁰ :

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \times 100 \quad (3.3)$$

keterangan :

S_{post} = skor tes akhir

S_{pre} = skor tes awal

S_{ma} = skor maksimum

³⁰Rosdiana Meliana Situmorang, Muhibbuddin, dan Khairil, “ Penerapan Model Pembelajaran *Problem Bases Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Ekskresi Manusia”, *Jurnal Edubio Tropika*, Vol. 3, No. 2, Oktober 2015, h.51-97

Tabel 3.1 Kriteria Skor N-Gain

Persentase	Klasifikasi
$g \leq 30$	Rendah
$30 < g \leq 70$	Sedang
$g > 70$	Tinggi

Sumber : Rosdiana, dkk Vol.3 No.2, 2015

2. Analisis Data Observasi Pendidik dan Peserta didik

Data tentang aktivitas pendidik dan peserta didik pada proses pembelajaran yang diperoleh melalui observasi. Data diolah dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menentukan kategori skor dengan ketentuan skor yang telah ditetapkan.
- Menjumlahkan skor yang diperoleh dari tiap-tiap kategori.
- Memasukkan skor tersebut dalam rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = angka persentase

f = frekuensi aktivitas peserta didik

N = jumlah aktivitas keseluruhan

Tabel 3.2 Nilai Observasi Pendidik dan Peserta didik

Nilai Hasil Observasi	Kriteria
100% - 86%	Sangat baik
85% - 76%	Baik
75% - 60%	Cukup
59% - 55%	Kurang
54% - 0	Sangat kurang

3. Analisis Data Respon Peserta didik

Untuk mengetahui respons peserta didik maka dianalisis dengan menghitung rata-rata keseluruhan skor yang telah dibuat dengan model skala Likert. Adapun skala yang diberikan adalah sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Menurut pendapat pribadi masing-masing peserta didik secara jujur dan objektif.

Untuk menentukan respons peserta didik dihitung melalui angket yang dianalisis dengan menggunakan persentase. Persentase dari setiap respons peserta didik dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (3.4)$$

Keterangan:

P = Angka persentase

F = Frekuensi jumlah respons peserta didik tiap aspek yang muncul

N = Jumlah seluruh peserta didik

100 % = Nilai Konstan

Respons peserta didik dikatakan efektif jika jawaban peserta didik terhadap pernyataan positif untuk setiap aspek yang direspons.³¹ Adapun Kriteria menghitung respon peserta didik adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3 Kriteria menghitung respon peserta didik³²

Skor %	Kriteria
0-39 %	Sangat tidak tertarik
40-55%	Tidak tertarik
56-75%	Tertarik
76-100%	Sangat tertarik

Sumber : Anas Sudijono, 2012

³¹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: RinekaCipta, 2006), hal. 32

³² Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*. (Jakarta: Rajawali Press 2012), h. 43

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di SMAN 1 KOTA SABANG yang terletak di jalan ie mele kecamatan sukajaya kota sabang. Penelitian dilakukan pada tanggal 21-28 September 2018. Proses penelitian dilakukan dikelas XI MIA-4 sebagai kelompok yang diberikan perlakuan yang berjumlah 26 peserta didik. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI). Pengukuran kemampuan pemecahan masalah tersebut dilakukan dengan cara memberikan post-test berupa 5 butir soal essay.

A. Hasil Penelitian

1. Analisis Data Kemampuan pemecahan peserta didik

Setelah mendapatkan data hasil penelitian, data tersebut akan di uji hipotesis menggunakan uji t, tetapi sebelum dilakukan uji t terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan hipotesis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan data awal peserta didik. Nilai hasil kemampuan pemecahan masalah peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.1

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah sebuah uji yang digunakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 4.1 Daftar nilai *Pretest* dan *Posttest* pada kelompok yang diberikan perlakuan

Nama	Eksperimen			Kriteria
	Pre-test	Post-test	N-gain	
AR	35	75	70	Sedang
AF	35	95	100	Tinggi
AN	40	80	70	Sedang
ATAS	40	95	100	Tinggi
AN	35	80	80	Tinggi
BAF	60	80	60	Sedang
CL	60	80	060	Sedang
DL	60	95	100	Tinggi
EFS	55	85	80	Tinggi
HU	45	85	80	Tinggi
IL	40	95	100	Tinggi
IN	45	70	50	Sedang
JFA	45	85	80	Tinggi
JN	60	90	90	Tinggi
LG	50	90	90	Tinggi
MR	55	90	90	Tinggi
MF	50	95	100	Tinggi
NA	60	85	70	Sedang
NRS	60	95	100	Tinggi
PHN	70	75	20	Rendah
RK	65	75	30	Sedang
RFY	65	90	80	Tinggi
RA	70	95	100	Tinggi
SM	70	80	40	Sedang
SE	70	95	100	Tinggi
VD	65	90	80	Tinggi

Setelah di peroleh nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen selanjutnya menentukan rentang, menentukan banyaknya kelas, dan menentukan panjang kelas interval (dapat dilihat pada lampiran 5) Setelah di dapatkan rentang, banyaknya kelas dan panjang interval kelas, selanjutnya pengolahan distribusi frekuensi dan diperoleh data seperti pada tabel 4.2

Berdasarkan pengolahan data (dapat dilihat pada lampiran 5) diperoleh X^2 adalah 8,17. Karena hasil perhitungan χ^2_{hitung} adalah 8,17, pengujian dilakukan pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 6 - 1 = 5$ maka dari tabel distribusi chi-kuadrat adalah $\chi^2_{(0,95)(5)} = 11,07$. Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ $8,17 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* hasil belajar peserta didik kelas eksperimen berdistribusi normal.

➤ Pengolahan data *posttest* kelas eksperimen

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Post-Test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

No	Nilai	f_i	x_i	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$
1	70-74	1	72	72	5184	5184
2	75-79	3	77	231	5929	17787
3	80-84	5	82	410	6724	33620
4	85-89	4	87	348	7569	30276
5	90-94	5	92	460	8464	42320
6	95-99	8	97	776	9409	75272
Jumlah		26		2297		204459
Rata-rata (mean)				88,34		

Setelah di peroleh rata-rata (mean), dan simpangan baku (dapat dilihat pada lampiran 5) Selanjutnya hasil tersebut dimasukan ke dalam rumus $Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{x}}{s}$

untuk mencari X^2 dan di peroleh dapat seperti pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Uji Normalitas dari Nilai *Post-Test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

No	Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)	X^2
1		64.5	-3.05	0.4989				
	65-70				0.01	0.26	1	2.14
2		70.5	-2.29	0,48901				
	71-76				0.05	1.39	3	1.88

3		76.5	-1.52	0.4357				
	77-82				0.16	4.22	5	0.14
4		82.5	-0.75	0.2734				
	83-88				0.27	6.90	4	1.22
5		88.5	0.02	0.008				
	89-94				0.28	7.21	5	0.68
6		94.5	0.79	0.2852				
	95-100				0.16	4.04	8	3.98
7		100.5	1.56	0,4406				
Jumlah								9.94

Berdasarkan pengolahan data (dapat dilihat pada lampiran 5) diperoleh X^2 adalah 9,94. Karena hasil perhitungan χ^2_{hitung} adalah 9,94, pengujian dilakukan pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 6 - 1 = 5$ maka dari tabel distribusi chi-kuadrat adalah $\chi^2_{(0,95) (5)} = 11,07$ Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ $9,94 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa data *post-test* hasil belajar peserta didik kelas eksperimen berdistribusi normal.

b. menguji hipotesis di atas maka di gunakan persamaan sebagai berikut :

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}} \quad (4.1)$$

Dengan kriteria pengujian adalah :

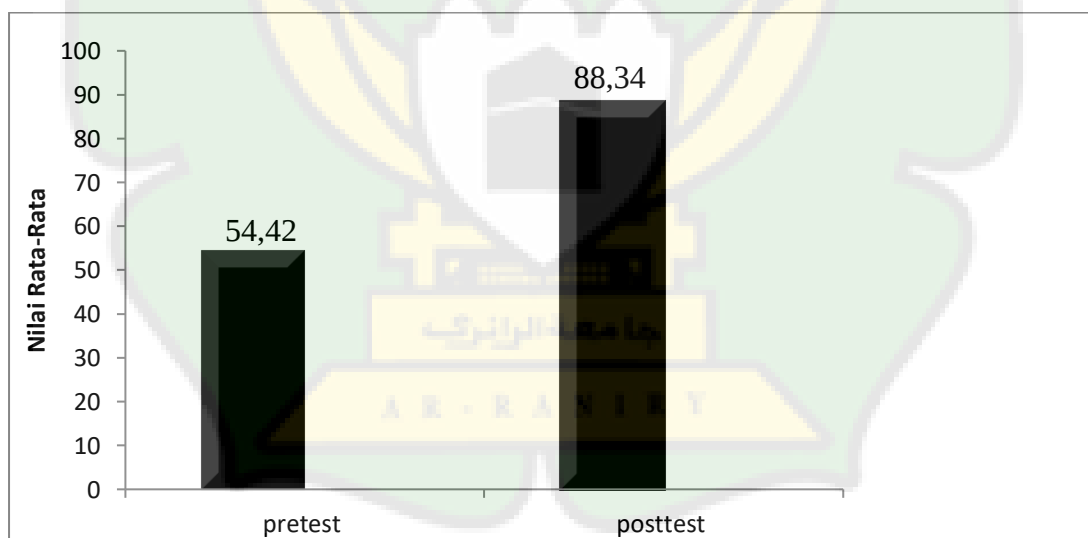
➤ Menolak hipotesis nihil (H_0) dan menerima hipotesis alternatif (H_a) bila,

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

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

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

Berdasarkan pengolahan data (dapat dilihat pada lampiran 5), maka diperoleh hasil $t_{hitung} = 11,87$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 - 1)$, $dk = 26 - 1 = 25$ pada taraf signifikan 5% atau $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,05)(25)} = 1,71$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $11,87 > 1,71$ dengan demikian H_a diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran PBI dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi fluida statis di SMAN 1 Kota Sabang pada kelas XI MIA-4. Menunjukkan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran PBI dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini dapat diinterpretasikan dalam bentuk grafik sebagai berikut :



Gambar. 4.1 Rata-Rata Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

c. Uji peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik

Uji N-Gain bertujuan untuk melihat adanya tidaknya peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah diterapkan model PBI.

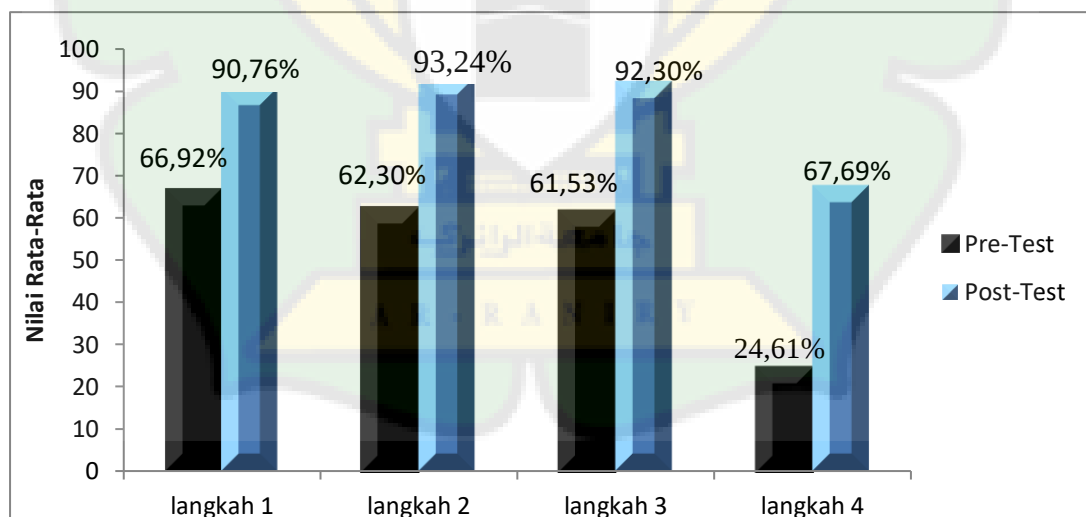
Adapun persamaan yang digunakan sebagai berikut :

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \times 100$$

Dengan kriteria sebagai berikut :

- N-Gain rendah jika nilai $g < 30$
- N-Gain sedang jika nilai $30 < g < 70$
- N-Gain tinggi jika nilai $g > 70$

Berdasarkan hasil dari nilai *pretest* dan *posttest* adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelompok yang diberi perlakuan dengan model PBI. Peningkatan dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4.2 Presentasi Nilai *Pretest* dan *Posttest* Berdasarkan Indikator

Keterangan :

Langkah 1 : memahami masalah

Langkah 2 : menyusun rencana

Langkah 3 : melaksanakan rencana

Langkah 4 : melakukan pengecekan

Gambar 4.2 menjelaskan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* yang di peroleh oleh peserta didik. Melalui indikator polya dengan langkah memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana dan melakukan pengecekan. Berdasarkan nilai N-Gain pada Table 4.1 maka dapat dilihat perbandingan *N-Gain* untuk keseluruhan peserta didik di kelas eksperimen seperti pada Table 4.6

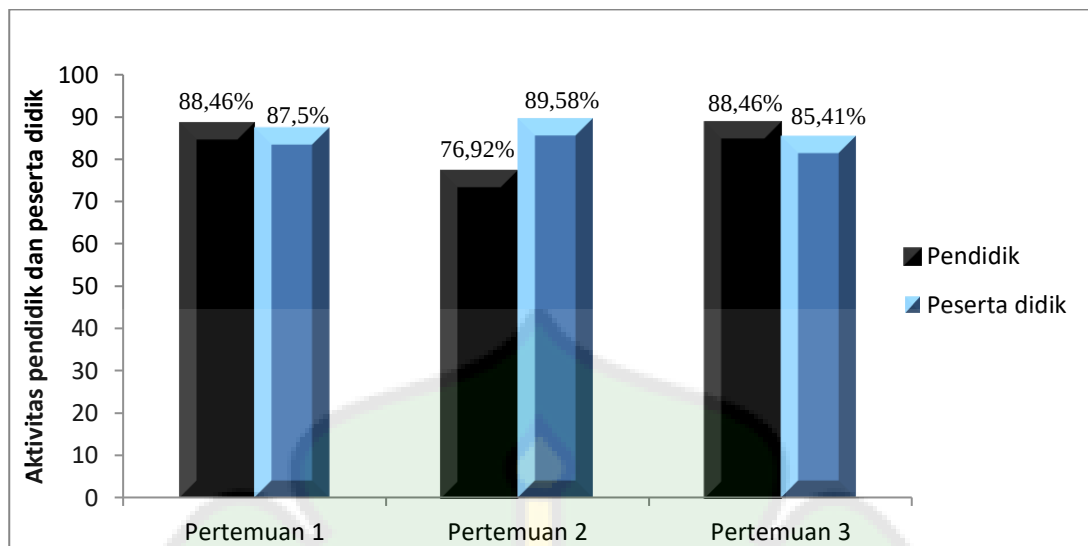
Tabel 4.6 *N-Gain* untuk Keseluruhan Peserta Didik di kelas Eksperimen

Kategori	Kelas Eksperimen	
	frekuensi	Persentase
Rendah	1	3,85
Sedang	12	46,15
Tinggi	13	50
Jumlah	26	100

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat dilihat yang mendapatkan katerogi rendah 3,85% dengan frekuensi 1, kategori sedang 46,15% dengan frekuensi 12 dan kategori tinggi 50% dengan frekuensi 13. Sekitar 50% peserta didik dikategorikan tinggi. Dapat dikatakan model PBI dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

2. Analisis Aktivitas Pendidik dan Peserta didik

Untuk mengukur aktivitas pendidik dan peserta didik, pengukuran menggunakan lembar observasi. Penilaian aktivitas pendidik dan peserta didik dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung dengan menerapkan model PBI. Hasil persentase aktivitas pendidik dan peserta didik dapat dilihat pada gambar 4.2

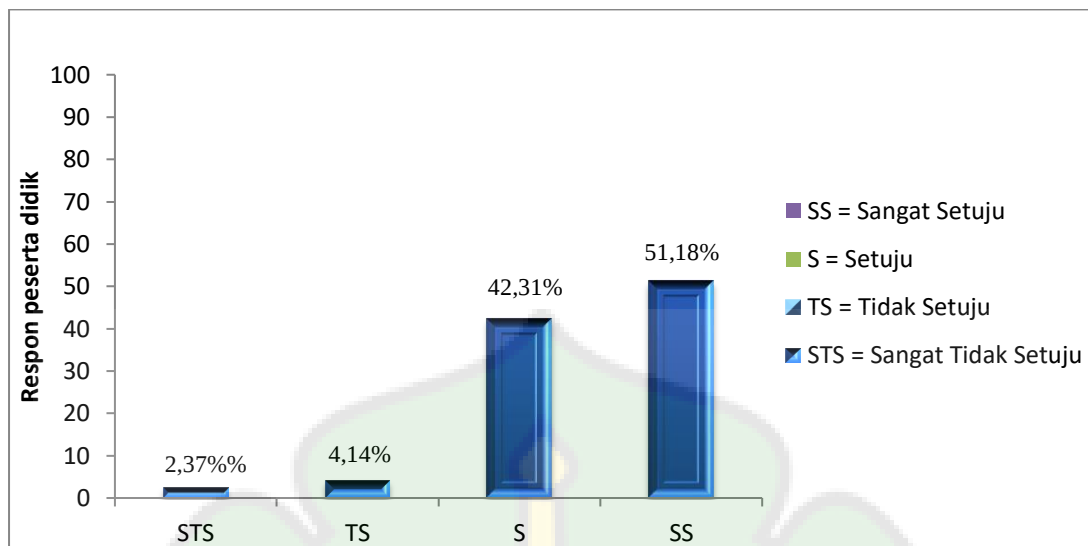


Gambar 4.3 Persentase aktivitas pendidik dan peserta didik

Berdasarkan Gambar 4.3 diperoleh nilai rata-rata aktivitas pendidik 84,61% dan nilai rata-rata aktivitas peserta didik adalah 87,49% yang dikategorikan baik. Untuk hasil analisa pengolahan data aktivitas pendidik dan peserta didik secara rinci dapat dilihat pada lampiran 5.

3. Analisis Data Respon Peserta didik

Berdasarkan angket respon peserta yang diajarkan model PBI terhadap kemampuan pemecahan masalah pada kelas XI MIA-4 yang berjumlah 26 peserta didik yang mengisi kusioner yang mana penilainnya berupa sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, sangat setuju. Berdasarkan data kusioner yang telah di jawab oleh peserta didik (dapat dilihat pada lampiran 5), diperoleh nilai rata-rata respon peserta didik seperti pada gambar 4.4



Gambar 4.4 respon peserta didik terhadap model PBI

Nilai rata-rata respon peserta didik yang ditunjukkan pada Gambar 4.3, menunjukkan bahwa lebih dari 50% peserta didik tertarik dengan penerapan model PBI untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

B. Pembahasan

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan oleh peneliti, maka peneliti akan membahas hasil dari penelitian.

1. Analisis hasil Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Berdasarkan pengolahan data, maka diperoleh hasil $t_{hitung} = 11,87$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $(dk) = (n_1 - 1)$, $dk = 26 - 1 = 25$ pada taraf signifikan 5% atau $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,05)(25)} = 1,71$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $11,87 > 1,71$ dengan demikian H_a diterima. Dari pengolahan data tersebut telah dibuktikan bahwa penggunaan model PBI dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Sebelum kelas

tersebut diberikan perlakuan, diberikan pretets dan memperoleh nilai rata-rata pretest 54,42. Setelah kelas tersebut di berikan perlakuan, diterapkan model PBI dan diberikan posttest, di peroleh nilai rata-rata posttest 88,34. Dilihat juga pada gambar 4.2 terdapat perbedaan nilai sebelum dan sesudah diterapkan model PBI.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penerapan model pembelajaran PBI dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dibandingkan dengan menggunakan model konvensional, hal ini dapat dibuktikan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan. Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Akhmad Margana, hasil penelitiannya menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang mendapatkan model pembelajaran PBI lebih baik daripada siswa yang mendapatkan model pembelajaran konvensional, hal ini dilihat berdasarkan nilai post test kelas eksperimen lebih tinggi di bandingkan nilai post test kelas kontrol³³.

Persentase peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik berdasarkan indikator polya sebelum dan sesudah menerapkan model pembelajaran PBI secara rinci dijelaskan dibawah ini :

- a) Indikator memahami masalah, peserta didik meninjau permasalahan yang ada. 66,92% nilai pretest yang diperoleh peserta didik pada indikator memahami masalah sebelum diterapkan model PBI. Setelah diterapkan model PBI mendapatkan nilai posttest 90,76%. Terdapat peningkatan kemampuan

³³ Akhmad Margana, "Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Instruction terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa", *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 5 No. 1

pemecahan masalah pada indikator memahami masalah setelah diterapkannya model PBI.

- b) Indikator menyusun rencana, setelah memahami masalah peserta didik mulai menyusun rencana untuk dapat memecahkan masalah tersebut. Diperoleh 62,92% nilai pretest yang diperoleh peserta didik pada indikator menyusun rencana sebelum diterapkan model PBI dan 93,84% nilai posttest. Terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada indikator menyusun rencana setelah diterapkannya model PBI.
- c) Indikator melaksanakan rencana, setelah menyusun rencana selanjutnya dilaksanakan rencana tersebut untuk memecahkan permasalahan yang ada. Diperoleh nilai pretest 62,53% dan nilai posttest 92,30%, terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah diterapkan model PBI.
- d) Indikator melakukan pengecekan, setelah ketiga langkah tersebut dilakukan, peserta didik melakukan pengecekan kembali, apakah langkah ini tepat dalam menyelesaikan masalah dan tidak ada keliruan dalam menyelesaikan masalah. Berdasarkan persentase diperoleh nilai pretest 24,61% dan nilai posttest 67,69%.

2. Aktivitas Pendidik dan Peserta Didik

Pada saat proses belajar dengan menerapkan model PBI pada materi fluida statis berlangsung dengan baik tanpa ada kesulitan bagi pendidik saat mengajar dan tidak ada kesulitan pula bagi peserta didik dengan menerapkan model PBI ini. Dari semua fase model pembelajaran PBI aktivitas pendidik dan peserta didik yang paling aktif pada fase ke 3 yaitu fase membimbing penyelidikan kelompok. Pada fase ini

guru membimbing peserta selama proses percobaan pada materi tersebut dan menyelesaikan persoalan, peserta didik terlihat sangat antusias selama proses percobaan berlangsung, mereka sangat aktif dan serius pada saat menyelesaikan persoalan yang ada. Berdasarkan lembar observasi aktivitas pendidik dan peserta didik dapat dilihat pada lampiran 5 mendapatkan nilai rata-rata 84,61% dan 87,49% yaitu aktivitas pendidik dan peserta didik tersebut mendapatkan kategori baik berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan oleh pengamat.

3. Respon Peserta didik terhadap model PBI

Berdasarkan hasil analisis respon yang berupa angket yang bagikan kepada peserta didik, didapat nilai rata-rata pada pada kategori sangat tidak setuju adalah 2,37 %, tidak setuju adalah 4,14%, sementara pada setuju mendapatkan nilai rata-rata 42,31% dan 51,18% pada kategori sangat setuju. Berdasarkan persen yang di peroleh, maka dapat disimpulkan bahwa lebih dari setengah peserta didik sangat setuju model pembelajaran PBI ini diterapkan, karena dengan menerapkan model PBI dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah bagi peserta didik itu sendiri.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penerapan model pembelajaran *Problem Based Instruction*(PBI) dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Penerapan model pembelajaran PBI dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik didik. $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $11,87 > 1,71$ dengan demikian H_a diterima.
2. Aktivitas peserta didik dan pendidik berlangsung baik selama proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran PBI. Nilai rata-rata aktivitas pendidik 84,61% dan nilai rata-rata aktivitas peserta didik 87,49%.
3. Berdasarkan pengolahan data kusioner peserta didik memperoleh nilai rata-rata 2,37% sangat tidak setuju, 4,14% tidak setuju, 42,31% setuju dan 51,18% sangat setuju. Hal ini berarti peserta didik tertarik dengan model PBI

B. Saran

Model pembelajaran PBI sangat cocok bagi pelajaran fisika, diharapkan model ini dapat diterapkan pada materi fisika yang lain. Model PBI dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, diharapkan peneliti yang lain dapat memberikan permasalahan yang autentik dengan menggunakan waktu penelitian semaksimal mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rais. Pre Experimental Design, Maret 2016. Diakses pada tanggal 20 januari 2019 dari situs <http://www.academia.edu/24340992/makalahpreekperimentaldesign>.
- Akhmad Margana. (2016). “Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Instruction terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa”. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(1) : 18-25
- AN Rangkuti. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Citapusaka Media.
- Anas Sudijono. 2012. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press
- David Halliday, Robert Resnick dan Jearl Walker. 2010. *Fisika Dasar edisi 7 jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Derlina dan khoirul Ikhsan Pane (2016). “Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Metode Know-Want-Learn (KWL)”. *Jurnal Saintech*, 8(3): 2086-9681.
- Dewi., Dewa Ayu Desinta Ratna, Singgih Bektiarso dan Subiki. (2017). “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Instruction* Disertai Metode *Pictorial Riddle* Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Fisika di SMA”. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(1): 48-55.
- Douglas C.Giancoli. 2001. *Fisika edisi kelima jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- I Kd. Agus dan Pt Nanci Riastini, (2017). “Pengaruh Model Polya Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V SD”. *International Journal of Communityservice Learning*, 1(4) : 31-38

Khanifah dan H. Susanto. (2014). Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Instruction* Berbantuan Media *Audio-Visual* dalam Meningkatkan Kemampuan Menganalisis dan Memecahkan Masalah Fisika. *Unnes Physic Education Journal*. 3(2) : 49-55.

M. Ngalm Purwanto. 2003. *Psikologi Pendidikan*, Bandung : Remaja Rosdakarya.
M.D.Dahlan. 1990. *Model-Model Mengajar*, Bandung : Diponerogo.

Made Wena. 2010. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta : PT Bumi Aksara.

Muhibbin Syah. 2013. *Psikologi Pendidikan*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.

Murniati. (2017). “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Tai Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Uraian Analisis Fisika Pada Siswa Kelas X MIA 1 SMAN 1 Banda Aceh”. *Skripsi*. Banda Aceh.

Rosdiana Meliana S, Muhibbuddin dan Khairil. (2015). “ Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Ekskresi Manusia”. *Jurnal Edubio Tropika*. 3(2) : 51-97

S.Margono. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Rineka Cipta.

Safitri,Tresna Asriani. “*penerapan model pembelajaran problem based instruction (pbi) berbasis icare untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi pencemarn lingkungan*”, Agustus 2017. Diakses pada tanggal 19 Februari 2018 dari situs <http://digilib.uinsgd.ac.id/4268/>

Sudjana. 2009. *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito

- Sugiyono. 2012. *metode penelitian kombinasi (mixed methods)*. Bandung : Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: RinekaCipta.
- Tipler, Paul A. 1998. *Fisika untuk sains dan teknik edisi 3 jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Trianto. 2009. *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif*. Jakarta : Kencana
- Widyastutik., Iin, Muslimin Ibrahim dan ewi Mulyanratna.(2014). “Penerapan model problem based instruction (pbi) pada tema pencemaran air untuk melatih keterampilan penyelesaian masalah”. *Jurnal pendidikan sains*. 2(1) :1-7
- Zahriah., M. Hasan dan Zulkarnain Jalil, (2016). “Penerapan Pemecahan Masalah Model Polya untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis dan Hasil Belajar pada Materi Vektor di SMAN 1 Darul Imarah”. *Jurnal pendidikan sains indonesia*,4(2) : 151-161.

Lampiran 1

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B- 5982 /Un.08/FTK/KP.07.6/06/2018

TENTANG :

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

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

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

MEMUTUSKAN:

Menetapkan

PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-1449/Un.08/FTK/KP.07.6/01/2018

KEDUA

: Menunjuk Saudara:

1. Dr. Muhammad Isa, M.Si

sebagai Pembimbing Pertama

2. Fitriyawany, M.Pd

sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama : **Zahratun**

NIM : 140204093

Prodi : PFS

Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Instruction Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis di SMAN 1 Kota Sabang.

KETIGA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2018/2019.

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan di perbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 05 Juni 2018



Tembusan :

1. Rektor UIN Ar-Raniry (Sebagai Laporan);
2. Ketua Prodi PFS FTK UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 2



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 7894 /Un.08/TU-FTK/ TL.00/08 /2018

01 Agustus 2018

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -

Tempat

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

N a m a	: Zahratun
N I M	: 140 204 093
Prodi / Jurusan	: Pendidikan Fisika
Semester	: VIII
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	: Jl. Inong Balee, Ir. Bayeun, No.31, Kopelma Darussalam, Kec. Syiah Kuala, Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

SMAN 1 Kota Sabang

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

Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Intruction untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Fluida Statis di SMAN 1 Kota Sabang

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


Kepada Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,
M. Said Farzah Ali

Kode 8438

Lampiran 3



PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN

Jalan Tgk. H. Mohd Daud Beureueh Nomor 22 Banda Aceh Kode Pos 23121
Telepon (0651) 22620, Faks (0651) 32386
Website : disdik.acehprov.go.id, Email : disdik@acehprov.go.id

Nomor : 070 / B.1 / 7694 / 2018
Sifat : Biasa
Hal : Izin Pengumpulan Data

Banda Aceh, 10 Agustus 2018
Yang Terhormat,
Kepala SMA Negeri 1 Kota Sabang
di -
Tempat

Sehubungan dengan surat Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-7894/Un.08/TU-FTK/TL.00/08/2018 tanggal 01 Agustus 2018 hal: "Mohon bantuan dan keizinan melakukan Pengumpulan Data", dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama : Zahratun
NIM : 140204093
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul : **"Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Intruction untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Fluida Statis di SMAN 1 Kota Sabang"**

Namun untuk maksud tersebut kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Mengingat kegiatan ini akan melibatkan para siswa, diharapkan agar dalam pelaksanaannya tidak mengganggu proses belajar mengajar;
2. Harus mentaati semua ketentuan peraturan Perundang-undangan, norma-norma atau Adat Istiadat yang berlaku;
3. Demi kelancaran kegiatan tersebut, hendaknya dilakukan koordinasi terlebih dahulu antara Mahasiswi yang bersangkutan dan Kepala Sekolah;
4. Melaporkan dan menyerahkan hasil Pengumpulan Data kepada pejabat yang menerbitkan surat izin Pengumpulan Data.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasamanya kami haturkan terimakasih.

a.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN,
KEPALA BIDANG PEMBINAAN SMA DAN
PKLK



Tembusan:

1. Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Mahasiswa yang bersangkutan;
3. Arsip.

Lampiran 4



PEMERINTAH ACEH DINAS PENDIDIKAN SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 SABANG

Jl T. Nyak Arief Gampong le Meulee Telp/Fax. (0652) 21240 Kode Pos. 23521

Website : www.sman1sabang.sch.id Email : sman1sabang@gmail.com

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor: 421/212/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

- a. Nama : Dra.Rahmawati
b. Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Sabang

dengan ini menerangkan bahwa :

- Nama Mahasiswa : Zahratun
NIM : 140204093
Program Studi : S-1 Pendidikan Fisika
Semester : 9 (Sembilan)

Benar Mahasiswa tersebut telah melaksanakan penelitian pada tanggal 21 s.d 28 September 2018 untuk menyusun Skripsi dengan judul " **Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Intruction untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Fluida Statis di SMAN 1 Sabang** "

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.



Sabang, 29 September 2018

Kepala,

Dra. Rahmawati

Pembina

SNP 19010419 198403 2 001

Lampiran 5

PENGOLAHAN DATA

4. Analisis Data Kemampuan pemecahan peserta didik

Setelah mendapatkan data hasil penelitian, data tersebut akan di uji hipotesis menggunakan uji t, tetapi sebelum dilakukan uji t terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan hipotesis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan data awal peserta didik. Nilai hasil kemampuan pemecahan masalah peserta didik dapat dilihat pada tabel daftar nilai pre test dan post test peserta didik pada kelas eksperimen

a. Uji Normalitas

Tabel daftar nilai pre test dan post test peserta didik pada kelas eksperimen

Tabel data hasil pre test dan post test beberapa anak pada kelas eksperimen														
Kode Nama	Pre test					Skor	Post test					Skor	N-gain	Kriteria
AR	Memahami masalah					35	Memahami masalah					75	70	Sedang
	5	0	0	5	0		5	5	5	5	0			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	0	0	5	0		5	5	0	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	0	0	5	0		5	5	0	5	5			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
	0	0	0	5	0		5	5	0	5	0			
AF	Memahami masalah					35	Memahami masalah					95	100	Tinggi
	5	0	0	5	0		5	5	5	5	5			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	0	0	5	0		5	5	5	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	0	0	5	0		5	5	5	5	5			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
	0	0	0	5	0		5	5	0	5	5			

AN	Memahami masalah					40	Memahami masalah					80	70	Sedang
	5	0	0	5	0		5	0	5	5	5			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	0	0	5	0		5	5	0	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	0	0	5	0		5	5	0	5	5			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
5	0	0	5	0	5	5	0	5	5					
ATAS	Memahami masalah					40	Memahami masalah					95	100	tinggi
	5	0	0	5	0		5	5	5	5	5			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	0	0	5	0		5	5	5	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	0	0	5	0		5	5	5	5	5			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
5	0	0	5	0	5	5	0	5	5					
AN	Memahami masalah					35	Memahami masalah					80	80	tinggi
	5	0	0	5	0		5	5	0	5	5			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	0	0	5	0		5	0	0	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	0	0	5	0		5	5	5	5	5			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
0	0	0	5	0	5	5	0	5	5					
BAF	Memahami masalah					60	Memahami masalah					80	60	sedang
	5	5	5	0	5		5	5	0	5	5			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	5	5	0	0		5	5	0	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	5	5	0	0		5	5	0	5	5			
	Elakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
5	5	0	0	0	5	5	0	5	5					
CL	Memahami masalah					60	Memahami masalah					80	60	sedang
	5	0	0	5	0		5	5	5	5	5			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	5	5	5	0		5	5	5	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				

	Melakukan pengecekan		Melakukan pengecekan			
	0 0 0 0 0		0 0 0 5 0			
DL	Memahami masalah	60	Memahami masalah	95	100	tinggi
	5 5 5 0 0		5 5 5 5 5			
	Menyusun rencana		Menyusun rencana			
	5 5 5 0 0		5 5 5 5 5			
	Melaksanakan rencana		Melaksanakan rencana			
	5 5 5 0 0		5 5 5 5 5			
	Melakukan pengecekan		Melakukan pengecekan			
EFS	5 5 5 0 0	55	5 5 0 5 5	85	80	tinggi
	Memahami masalah		Memahami masalah			
	5 5 0 5 0		5 5 5 5 5			
	Menyusun rencana		Menyusun rencana			
	5 0 0 5 5		5 5 5 5 0			
	Melaksanakan rencana		Melaksanakan rencana			
	5 0 0 5 5		5 5 5 5 5			
HU	Melakukan pengecekan	45	Melakukan pengecekan	85	80	tinggi
	5 0 0 5 0		5 5 0 5 0			
	Memahami masalah		Memahami masalah			
	5 0 5 5 0		5 5 5 5 5			
	Menyusun rencana		Menyusun rencana			
	5 0 0 5 0		5 5 5 5 5			
	Melaksanakan rencana		Melaksanakan rencana			
IL	5 0 0 5 0	40	5 5 5 5 0	95	100	tinggi
	Melakukan pengecekan		Melakukan pengecekan			
	5 0 0 5 0		5 5 0 5 0			
	Memahami masalah		Memahami masalah			
	5 0 0 0 5		5 5 0 5 5			
	Menyusun rencana		Menyusun rencana			
	5 0 0 0 5		5 5 5 5 5			
IN	Melaksanakan rencana	45	Melaksanakan rencana	70	50	sedang
	5 0 0 0 5		5 5 5 5 5			
	Melakukan pengecekan		Melakukan pengecekan			
	5 0 0 0 5		5 5 0 5 5			

	Melaksanakan rencana 5 5 0 0 5 Melakukan pengecekan 0 0 0 0 0		Melaksanakan rencana 5 5 0 5 0 Melakukan pengecekan 5 5 0 5 0			
JFA	Memahami masalah 5 0 5 5 0 Menyusun rencana 5 0 5 5 0 Melaksanakan rencana 5 0 5 5 0 Melakukan pengecekan 0 0 0 0 0	45	Memahami masalah 5 5 5 5 0 Menyusun rencana 5 5 5 5 5 Melaksanakan rencana 5 5 5 5 5 Melakukan pengecekan 5 5 0 5 0	85	80	tinggi
JN	Memahami masalah 5 0 5 5 5 Menyusun rencana 5 0 5 5 5 Melaksanakan rencana 5 0 5 5 5 Melakukan pengecekan 0 0 0 0 0	60	Memahami masalah 5 5 5 5 5 Menyusun rencana 5 5 5 5 5 Melaksanakan rencana 5 5 5 5 5 Melakukan pengecekan 5 5 0 5 0	90	90	tinggi
LG	Memahami masalah 5 0 0 5 0 Menyusun rencana 5 0 0 5 5 Melaksanakan rencana 5 0 0 5 5 Melakukan pengecekan 5 0 0 5 0	50	Memahami masalah 5 5 5 5 0 Menyusun rencana 5 5 5 5 5 Melaksanakan rencana 5 5 5 5 5 Melakukan pengecekan 5 5 5 5 0	90	90	tinggi
MR	Memahami masalah 5 0 5 5 5 Menyusun rencana 5 0 5 5 5 Melaksanakan rencana 5 0 0 5 5 Melakukan pengecekan 0 0 0 0 0	55	Memahami masalah 5 5 5 5 5 Menyusun rencana 5 5 5 5 5 Melaksanakan rencana 5 5 5 5 5 Melakukan pengecekan 5 5 0 5 0	90	90	tinggi
MF	Memahami masalah	50	Memahami masalah	95	100	tinggi

	5	5	5	5	0		5	5	5	5	5			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	5	5	0	0		5	5	5	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	5	0	0	0		5	5	5	5	5			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
	5	0	0	0	0		5	5	0	5	5			
NA	Memahami masalah					60	Memahami masalah					85	70	sedang
	5	0	5	5	5		5	5	5	0				
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	0	5	5	5		5	5	5	5				
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	0	5	5	5		5	5	5	5				
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
	0	0	0	0	0		5	5	0	5	0			
NRS	Memahami masalah					60	Memahami masalah					95	100	tinggi
	5	5	5	0	0		5	5	5	5	5			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	5	5	0	0		5	5	5	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	5	5	0	0		5	5	5	5	5			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
	5	5	5	0	0		5	5	0	5	5			
PHN	Memahami masalah					70	Memahami masalah					75	20	rendah
	5	5	5	5	0		5	0	5	5	0			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	5	5	5	0		5	5	5	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
	0	0	0	5	0		5	0	0	5	0			
RK	Memahami masalah					65	Memahami masalah					75	30	sedang
	5	5	5	5	5		5	5	5	0				
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	5	5	5	0		5	5	0	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	5	5	5	0		5	5	0	5	5			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							

	0	0	0	0	0		5	5	0	5	0			
RFY	Memahami masalah					65	Memahami masalah					90	80	tinggi
	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	5	5	5	0		5	5	5	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	5	5	5	0		5	5	5	5	5			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
	0	0	0	0	0		5	5	0	5	0			
RA	Memahami masalah					70	Memahami masalah					95	100	tinggi
	5	5	5	5	0		5	5	5	5	5			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	5	5	5	0		5	5	5	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	5	5	5	0		5	5	5	5	5			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
	5	0	5	0	0		5	5	0	5	5			
SM	Memahami masalah					70	Memahami masalah					80	40	sedang
	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	5	5	5	0		5	5	5	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	5	5	5	0		5	5	0	5	0			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
	5	0	0	0	0		5	5	0	5	0			
SE	Memahami masalah					70	Memahami masalah					95	100	tinggi
	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	5	5	0	0		5	5	5	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							
	5	5	5	0	0		5	5	5	5	5			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
	5	5	5	0	0		5	5	0	5	5			
VD	Memahami masalah					65	Memahami masalah					90	80	tinggi
	5	5	5	5	0		5	5	5	5	5			
	Menyusun rencana						Menyusun rencana							
	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5			
	Melaksanakan rencana						Melaksanakan rencana							

	5	5	5	0	0		5	5	0	5	5			
	Melakukan pengecekan						Melakukan pengecekan							
	5	0	0	0	0		5	5	0	5	5			

Setelah mendapatkan nilai pre test dan post test pada kelas eksperimen, selanjutnya menentukan rentang, menentukan banyaknya kelas, dan menentukan panjang kelas interval.

➤ Pengolahan pre test pada kelas eksperimen

Menentukan rentang (R)

(R) = nilai terbesar – nilai terkecil

$$= 70 - 35$$

$$= 35$$

Menentukan banyak kelas interval (K)

$$(K) = 1 + 3,3 \log 26$$

$$= 1 + 3,3 (1,41)$$

$$= 1 + 4,65$$

$$= 5,65$$

Menentukan panjang kelas interval (P)

$$(P) = \frac{R}{K}$$

$$= \frac{35}{5,65}$$

$$= 6,19$$

Setelah di dapatkan rentang, banyaknya kelas dan panjang interval kelas, selanjutnya pengolahan distribusi frekuensi dan diperoleh data seperti pada tabel

Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Pre-test* Peserta Didik Kelas eksperimen

Tabel Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Pre-test* Peserta Didik
Kelas eksperimen

No	Nilai Pretset	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$
1	35-41	6	38	228	1444	8664
2	42-48	3	45	135	2025	6075
3	49-55	4	52	208	2704	10816
4	56-62	6	59	354	3481	20886
5	63-69	3	66	198	4356	13068
6	70-76	4	73	292	5329	21316
Jumlah		26		1415		80825
Rata-rata (mean)				54,42		

Menentukan rata-rata (Mean)

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

$$\bar{x} = \frac{1415}{26}$$

$$\bar{x} = 54,42$$

Menentukan Varians (S^2)

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

$$S^2 = \frac{26(80825) - (1415)^2}{26(26-1)}$$

$$S^2 = \frac{2101450 - 200225}{26(25)}$$

$$S^2 = \frac{99225}{650}$$

$$S^2 = 152,65$$

Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{152,65}$$

$$Sd = 12,3$$

Setelah di peroleh rata-rata (mean), dan simpangan baku, selanjutnya hasil tersebut dimasukan ke dalam rumus $Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{x}}{S}$ untuk mencari X^2 dan di peroleh dapat sepeti pada tabel Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Pre-test* Peserta Didik Kelas eksperimen

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

No	Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)	X^2
1		34.5	-1.61	0.4463				
	35-41				0.09	2.42	6	5.28
2		41.5	-1.05	0.3531				
	42-48				0.17	4.39	3	0.44
3		48.5	-0.48	0.1844				
	49-55				0.15	3.86	4	0.01
4		55.5	0.09	0.0359				
	56-62				0.21	5.36	6	0.08
5		62.5	0.65	0.2422				
	63-69				0.15	3.81	3	0.17
6		69.5	1.22	0.3888				
	70-76				0.07	1.94	4	2.20
7		76.5	1.79	0.4633				
Jumlah								8.17

Menentukan X_i adalah:

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

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

Menghitung Z – Score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{X}}{S},$$

Dengan $\bar{X} = 54,42$ dan $S = 12,3$

$$Z_1 = \frac{34,5 - 54,42}{12,35} = \frac{-19,92}{12,35} = -1,61$$

$$Z_2 = \frac{41,5 - 54,42}{12,35} = \frac{-12,92}{12,35} = -1,05$$

$$Z_3 = \frac{48,5 - 54,42}{12,35} = \frac{-5,92}{12,35} = -0,48$$

$$Z_4 = \frac{55,5 - 54,42}{12,35} = \frac{1,08}{12,35} = 0,09$$

$$Z_5 = \frac{62,5 - 54,42}{12,35} = \frac{8,08}{12,35} = 0,65$$

$$Z_6 = \frac{69,5 - 54,42}{12,35} = \frac{15,08}{12,35} = 1,22$$

$$Z_7 = \frac{76,5 - 54,42}{12,35} = \frac{22,08}{12,35} = 1,79$$

Nilai batas luar daerah

Untuk mengetahui batas luas daerah, dapat dilihat pada daftar F lampiran luas dibawah lengkung normal standar dari O ke Z dapat dilihat pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal dari O s/d Z.

Tabel luas di bawah lengkung kurva normal dari 0 s/d Z

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,6	4452	4463	4474	4484	4495	4505	4515	4525	4535	4545
1,0	3413	3438	3461	3485	3508	3531	3554	3577	3599	3621
0,4	1554	1591	1628	1664	1700	1736	1772	1808	1844	1874
0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,6	2257	2291	2324	2357	2389	2422	2454	2486	2517	2549
1,2	3849	3869	3888	3907	3925	3944	3962	3980	3997	4015

Menghitung luas daerah

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

Kita misalkan LD adalah Luas Daerah.

$$LD_1 = 0,4463 - 0,3531 = 0,09$$

$$LD_2 = 0,3531 - 0,1844 = 0,17$$

$$LD_3 = 0,1844 - 0,0359 = 0,15$$

$$LD_4 = 0,2422 - 0,0359 = 0,21$$

$$LD_5 = 0,3888 - 0,2422 = 0,15$$

$$LD_6 = 0,4633 - 0,3888 = 0,07$$

Menghitung frekuensi harapan (E_i)

$$E_{i1} = 0,09 \times 26 = 2,42$$

$$E_{i2} = 0,17 \times 26 = 4,39$$

$$E_{i3} = 0,15 \times 26 = 3,86$$

$$E_{i4} = 0,21 \times 26 = 5,36$$

$$E_{i5} = 0,15 \times 26 = 3,81$$

$$E_{i6} = 0,07 \times 26 = 1,94$$

Menghitung frekuensi pengamatan (O_i)

Sehingga demikian untuk mencari X^2 dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

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

$$x^2_1 = \frac{(6-2,42)^2}{2,42} = 5,28$$

$$x^2_2 = \frac{(3-4,39)^2}{4,39} = 0,44$$

$$x^2_3 = \frac{(4-3,86)^2}{3,86} = 0,01$$

$$x^2_4 = \frac{(6-5,36)^2}{5,36} = 0,08$$

$$x^2_5 = \frac{(3-3,81)^2}{3,81} = 0,17$$

$$x^2_6 = \frac{(4-1,94)^2}{1,94} = 2,20$$

Maka diperoleh jumlah keselurahn dari X^2 adalah

$$x^2 = 5,28 + 0,44 + 0,01 + 0,08 + 0,17 + 2,20$$

$$x^2 = 8,17$$

Hasil perhitungan χ^2_{hitung} adalah 8,17 pengujian dilakukan pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 6 - 1 = 5$ maka dari tabel distribusi chi-kuadrat adalah $\chi^2_{(0,95) (5)} = 11,07$ Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ $8,17 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* hasil belajar peserta didik kelas eksperimen berdistribusi normal.

➤ Pengolahan data post test kelas eksperimen

Menentukan rentang (R)

(R) = nilai terbesar – nilai terkecil

$$= 95 - 70$$

$$= 25$$

Menentukan banyak kelas interval (K)

$$(K) = 1 + 3,3 \log 26$$

$$= 1 + 3,3 (1,41)$$

$$= 1 + 4,65$$

$$= 5,65$$

Menentukan panjang kelas interval (P)

$$(P) = \frac{R}{K}$$

$$= \frac{25}{5,65}$$

$$= 4,42$$

Setelah di dapatkan rentang, banyaknya kelas dan panjang interval kelas, selanjutnya pengolahan distribusi frekuensi dan diperoleh data seperti pada tabel distribusi frekuensi data untuk nilai *post-test* peserta didik kelas eksperimen.

Tabel Distribusi Frekuensi Data untuk Nilai *Post-Test* Peserta Didik Kelas Eksperimen

No	Nilai	f_i	x_i	$f_i x_i$	x_i^2	$f_i \cdot x_i^2$
1	70-74	1	72	72	5184	5184
2	75-79	3	77	231	5929	17787
3	80-84	5	82	410	6724	33620
4	85-89	4	87	348	7569	30276
5	90-94	5	92	460	8464	42320

6	95-99	8	97	776	9409	75272
Jumlah		26		2297		204459
Rata-rata (mean)				88,34		

Menentukan rata-rata (Mean)

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

$$\bar{x} = \frac{2291}{26}$$

$$\bar{x} = 88,34$$

Menentukan Varians (S^2)

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

$$S^2 = \frac{26(204456) - (2297)^2}{26(26-1)}$$

$$S^2 = \frac{2101450 - 200225}{26 (25)}$$

$$S^2 = \frac{39725}{650}$$

$$S^2 = 61,11$$

Menentukan simpangan baku (standar deviasi)

$$S = \sqrt{61,11}$$

$$Sd = 7,81$$

Setelah di peroleh rata-rata (mean), dan simpangan baku, selanjutnya hasil tersebut dimasukan ke dalam rumus $Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{x}}{S}$ untuk mencari X^2 dan di peroleh dapat seperti pada tabel distribusi frekuensi uji Normalitas dari nilai *post-test* peserta didik kelas eksperimen.

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

No	Nilai Tes	Batas Kelas (X_i)	Z-Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)	X^2
1		64.5	-3.05	0.4989				
	65-70				0.01	0.26	1	2.14
2		70.5	-2.29	0.48901				
	71-76				0.05	1.39	3	1.88
3		76.5	-1.52	0.4357				
	77-82				0.16	4.22	5	0.14
4		82.5	-0.75	0.2734				
	83-88				0.27	6.90	4	1.22
5		88.5	0.02	0.008				
	89-94				0.28	7.21	5	0.68
6		94.5	0.79	0.2852				
	95-100				0.16	4.04	8	3.98
7		100.5	1.56	0.4406				
Jumlah								9.94

Menentukan X_i adalah:

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

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

Menghitung Z - Score:

$$Z - \text{Score} = \frac{X_i - \bar{x}}{S},$$

Dengan $\bar{X} = 88,34$ dan $S = 7,81$

$$Z_1 = \frac{64,5 - 88,34}{7,81} = -3,05$$

$$Z_2 = \frac{70,5 - 88,34}{7,81} = -2,29$$

$$Z_3 = \frac{76,5 - 88,34}{7,81} = -1,52$$

$$Z_4 = \frac{82,5 - 88,34}{7,81} = -0,75$$

$$Z_5 = \frac{88,5 - 88,34}{7,81} = 0,02$$

$$Z_6 = \frac{94,5 - 88,34}{7,81} = 0,79$$

$$Z_7 = \frac{100,5 - 88,34}{7,81} = 1,56$$

Untuk menghitung batas luas daerah, dapat dilihat pada daftar F lampiran luas dibawah lengkung normal standar dari O ke Z dapat dilihat pada tabel luas di daerah bawah lengkungan kurva normal dari O s/d Z.

Tabel Luas Di Bawah Lengkung kurva Normal Dari O s/d Z

Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3,0	4987	4987	4987	4988	4988	4989	4989	4989	4990	4990
2,2	4961	4864	4868	4671	4875	4878	4881	4884	4887	4890
1,5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441
0,7	2580	2611	2642	2673	2704	2734	2764	2794	2823	2852

0,0	0000	0040	0080	0120	0160	0199	0239	0279	0319	0359
0,7	2580	2611	2642	2673	2704	2334	2764	2794	2823	2852
1,5	4332	4345	4357	4370	4382	4394	4406	4418	4429	4441

Sumber : sudjana 2009

Menghitung luas daerah

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

Kita misalkan LD adalah Luas Daerah.

$$LD_1 = 0,4989 - 0,4890 = 0,01$$

$$LD_2 = 0,4890 - 0,4357 = 0,05$$

$$LD_3 = 0,4357 - 0,2734 = 0,16$$

$$LD_4 = 0,2734 - 0,0080 = 0,27$$

$$LD_5 = 0,2852 - 0,0080 = 0,28$$

$$LD_6 = 0,4406 - 0,2852 = 0,16$$

Menghitung frekuensi harapan (E_i) adalah luas daerah x banyak sampel

$$E_{i1} = 0,01 \times 26 = 0,26$$

$$E_{i2} = 0,05 \times 26 = 1,39$$

$$E_{i3} = 0,16 \times 26 = 4,22$$

$$E_{i4} = 0,27 \times 26 = 6,90$$

$$E_{i5} = 0,28 \times 26 = 7,21$$

$$E_{i6} = 0,16 \times 26 = 4,04$$

Menghitung frekuensi pengamatan (O_i)

Sehingga demikian untuk mencari X^2 dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

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

$$\chi^2_1 = \frac{(1-0,26)^2}{0,26} = 2,14$$

$$\chi^2_2 = \frac{(3-1,39)^2}{1,39} = 1,88$$

$$\chi^2_3 = \frac{(5-4,22)^2}{4,22} = 0,14$$

$$\chi^2_4 = \frac{(4-6,90)^2}{6,90} = 1,22$$

$$\chi^2_5 = \frac{(5-7,21)^2}{7,21} = 0,68$$

$$\chi^2_6 = \frac{(8-4,04)^2}{4,04} = 3,98$$

Maka diperoleh jumlah keseluruhan dari χ^2 adalah

$$\chi^2 = 2,14 + 1,88 + 0,14 + 1,22 + 0,68 + 3,98$$

$$\chi^2 = 9,94$$

Hasil perhitungan χ^2_{hitung} adalah 9,94. Pengujian dilakukan pada taraf signifikan 5% atau ($\alpha = 0,05$) dan derajat kebebasan $dk = n - 1 = 6 - 1 = 5$ maka dari tabel distribusi chi-kuadrat adalah $\chi^2_{(0,95) (5)} = 11,07$ Oleh karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ $9,94 < 11,07$ maka dapat disimpulkan bahwa data *post-test* hasil belajar peserta didik kelas eksperimen berdistribusi normal.

b. Pengujian Hipotesis

Setelah data tes awal dan tes akhir siswa berdistribusi normal dan mengetahui bahwa data homogenitas maka langkah selanjutnya adalah menguji

hipotesis dari kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan menggunakan statistika *uji-t*. Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah *uji-t*, adapun hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut:

H_a : Bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang di ajarkan melalui model pembelajaran PBI lebih tinggi dari pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional

H_o : Bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang di ajarkan melalui model pembelajaran PBI lebih rendah dari pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional.

Untuk menguji hipotesis di atas maka di gunakan persamaan sebagai berikut :

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}$$

Dengan kriteria pengujian adalah :

- Menolak hipotesis nihil (H_o) dan menerima hipotesis alternatif (H_a) bila,

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

- Menerima hipotesis nihil (H_o) dan menolak hipotesis alternatif (H_a) bila,

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

Setelah data pretest dan posttest di peroleh, selanjutnya di cari standar deviasinya.

Seperti pada table dibawah berikut.

Nama	Nilai		D	D ²
	Pre-test	Post-test		
AR	35	75	40	1600
AF	35	95	60	3600
AN	40	80	40	1600
ATAS	40	95	55	3025
AN	35	80	45	2025
BAF	60	80	20	400
CL	60	80	20	400
DL	60	95	35	1225
EFS	55	85	30	900
HU	45	85	40	1600
IL	40	95	55	3025
IN	45	70	25	625
JFA	45	85	40	1600
JN	60	90	30	900
LG	50	90	40	1600
MR	55	90	35	1225
MF	50	95	45	2025
NA	60	85	25	625
NRS	60	95	35	1225
PHN	70	75	5	25
RK	65	75	10	100
RFY	65	90	25	625
RA	70	95	25	625
SM	70	80	10	100

SE	70	95	25	625
VD	65	90	25	625
jumlah	1405	2245	840	31950

$$Md = \frac{\sum d}{N}$$

$$Md = \frac{840}{26}$$

$$Md = 32,30$$

$$X^2d = \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}$$

$$X^2d = 31950 - \frac{(840)^2}{26}$$

$$X^2d = 31950 - \frac{705.600}{26}$$

$$X^2d = 31950 - 27.138,46$$

$$X^2d = 4.811,54$$

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2d}{N(N-1)}}}$$

$$t = \frac{32,30}{\sqrt{\frac{4.811,54}{26(26-1)}}}$$

$$t = \frac{32,30}{\sqrt{\frac{4.811,54}{26(25)}}}$$

$$t = \frac{32,30}{\sqrt{\frac{4.811,54}{650}}}$$

$$t = \frac{32,30}{\sqrt{7,40}}$$

$$t = \frac{32,30}{2,72}$$

$$t = 11,87$$

Berdasarkan pengolahan data, maka diperoleh hasil $t_{hitung} = 11,87$. Kemudian dicari t_{tabel} dengan $dk = n-1$, $dk = 26-1 = 25$ pada taraf signifikan 5% atau $\alpha = 0,05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,05)(25)} = 1,71$. Karenat_{hitung} > t_{tabel} yaitu $11,87 > 1,71$ dengan demikian H_a diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi fluida statis di SMAN 1 Kota Sabang pada kelas XI MIA-4.

c. Uji peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik

Uji N-Gain bertujuan untuk melihat adanya tidaknya peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah diterapkan model *Problem Based Instruction* (PBI). Adapun persamaan yang digunakan sebagai berikut :

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \times 100$$

Dengan kriteria sebagai berikut :

- N-Gain rendah jika nilai $g < 30$
- N-Gain sedang jika nilai $30 < g < 70$
- N-Gain tinggi jika nilai $g > 70$

Tabel *N-Gain* untuk Keseluruhan Peserta Didik di kelas Eksperimen

Kategori	Eksperimen	
	Frekuensi	Persentase
Rendah	1	3,85
Sedang	12	46,15
Tinggi	13	50
Jumlah	26	100

Berdasarkan Tabel perbandingan *N-Gain* untuk keseluruhan peserta didik di kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat bahwa peserta didik dengan kategori rendah pada kelas eksperimen mencapai 3,85%, kategori sedang mencapai 46,15% sedangkan kategori tinggi 50%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah diterapkannya model *Problem Based Instruction* (PBI).

5. Analisis Aktivitas Pendidik dan Peserta didik

Untuk mengukur aktivitas pendidik dan peserta didik, pengukuran digunakan menggunakan lembar observasi.

a. Aktivitas pendidik

Aktivitas pendidik yang di amati oleh observer adalah proses pembelajaran yang sedang berlangsung dengan menggunakan model *Problem Based Instruction*

(PBI) pada materi fluida statis yang sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Hasil pengamatan terhadap aktivitas pendidik dapat dilihat di dalam tabel aktivitas pendidik

Tabel Aktivitas Pendidik

No	Langkah PBI	Point	Skor		
			PI	P2	P3
Kegiatan Awal					
1	Orientasi peserta didik pada masalah	Pendidik memberikan salam dan memulai berdoa	3	3	3
		Pendidik mulai mengabsen peserta didik	3	3	3
		Pendidik mempersiapkan peserta didik dan memotivasi peserta didik	3	3	3
		Pendidik memberikan apersepsi	4	3	3
		Pendidik membacakan kompetensi yang hendak dicapai	3	3	3
Kegiatan Inti					
2	Pendidik mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Pendidik berdiskusi terkait materi yang akan dipelajari	4	4	4
		Pendidik membagikan peserta didik menjadi beberapa kelompok	4	3	4
		Pendidik membagikan LKPD	3	3	4
3	Membimbing penyelidikan kelompok	Pendidik mengamati setiap kelompok dan membimbing peserta didik dalam menyelesaikan persoalan	4	3	3
4	Mengebangkan dan menyajikan hasil karya	Pendidik mendengarkan penjelasan dari setiap kelompok	3	3	4
		Pendidik menilai hasil dari diskuksi setiap kelompok	4	3	4

Kegiatan Penutup					
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Pendidik membantu peserta didik untuk mengevaluasi hasil diskusi peserta didik	4	3	4
		Pendidik memberikan salam penutup	4	3	4
Jumlah			46	40	46
Persen			88,46%	76,92%	88,46%
Nilai rata-rata			84,61%		

Mencari nilai rata-rata

Skor tertinggi = 4

Jumlah butir pernyataan = 13

Skor keseluruhan = $13 \times 4 = 52$

➤ Skor pertemuan pertama = 46

$$P = \frac{f}{N}$$

$$P = \frac{46}{52} \times 100\%$$

$$P = 88,46\%$$

➤ Skor pertemuan kedua = 40

$$P = \frac{f}{N}$$

$$P = \frac{40}{52} \times 100\%$$

$$P = 76,92\%$$

➤ Skor pertemuan pertama = 46

$$P = \frac{f}{N}$$

$$P = \frac{46}{52} \times 100\%$$

$$P = 88,46\%$$

Skor rata-rata aktivitas pendidik

$$\text{skor rata - rata} = \frac{88,46\% + 76,92\% + 88,46\%}{3}$$

$$\text{skor rata - rata} = 84,61\%$$

Berdasarkan pengolahan data aktivitas pendidik diperoleh nilai rata-rata 84,61% yang dikategorikan baik, dapat disimpulkan selama proses pembelajaran, pendidik mengelola kelas dengan baik menggunakan model PBI untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

b. Aktivitas peserta didik

Aktivitas peserta didik yang di amati oleh observer adalah proses pembelajaran yang sedang berlangsung dengan menggunakan model *Problem Based Instruction* (PBI) pada materi fluida statis yang sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Hasil pengamatan terhadap aktivitas peserta didik dapat dilihat di dalam tabel aktivitas peserta didik

Tabel Aktivitas Peserta Didik

No	Langkah PBI	Point	Skor		
			PI	P2	P3
Kegiatan Awal					
1	Orientasi peserta didik pada masalah	Peserta didik menjawab salam	3	3	3
		Peserta didik duduk dengan rapi dan menunggu namanya dipanggil	3	4	3
		Peserta didik menjawab apersepsi dari pendidik	3	4	3
		Peserta didik mendengarkan penjelasan dari pendidik	4	3	3
Kegiatan Inti					
2	Pendidik mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Peserta didik mendengarkan dengan tertib penjelasan dari pendidik	3	4	3
		Peserta didik mulai membentuk kelompok	4	4	3
3	Membimbing penyelidikan kelompok	Peserta didik mencoba memahami LKPD yang diberikan	4	4	3
		Peserta didik mulai berdiskusi dan mencoba memecahkan persoalan yang diberikan	4	4	4
		Peserta didik mengolah data hasil diskusi	3	4	4
4	Mengebangkan dan menyajikan hasil karya	Setiap kelompok tampil ke depan kelas untuk membacakan/mempresentasikan hasil diskusi	3	3	4
Kegiatan Penutup					
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Peserta didik mengkoreksi kesalahan-kesalahan dalam jawaban diskusi	4	3	4
		Peserta didik menjawab salam dari pendidik	4	3	4
Jumlah			42	43	41
Nilai rata-rata			87,5%	89,58%	85,41%
			87,49%		

Mencari nilai rata-rata

Skor tertinggi = 4

Jumlah butir pernyataan = 12

Skor keseluruhan = $12 \times 4 = 48$

➤ Skor pertemuan pertama = 42

$$P = \frac{f}{N}$$

$$P = \frac{42}{48} \times 100\%$$

$$P = 87,5\%$$

➤ Skor pertemuan kedua = 43

$$P = \frac{f}{N}$$

$$P = \frac{43}{48} \times 100\%$$

$$P = 89,58\%$$

➤ Skor pertemuan pertama = 41

$$P = \frac{f}{N}$$

$$P = \frac{41}{48} \times 100\%$$

$$P = 85,41\%$$

Skor rata-rata aktivitas pendidik

$$\text{skor rata - rata} = \frac{87,5\% + 89,58\% + 85,41\%}{3}$$

$$\text{skor rata - rata} = 87,49\%$$

Berdasarkan pengolahan data aktivitas peserta didik diperoleh nilai rata-rata 87,49% yang dikategorikan baik, dapat disimpulkan selama proses pembelajaran, pendidik mengelola kelas dengan baik menggunakan model PBI untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik

6. Analisis Data Respon Peserta didik

Berdasarkan angket respon peserta yang diajarkan model *Problem Based Instruction* (PBI) terhadap kemampuan pemecahan masalah pada kelas XI MIA-4 yang berjumlah 26 peserta didik yang mengisi kusioner yang mana penilainnya berupa skala likert yaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, sangat setuju. Dapat dilihat pada tabel hasil respon peserta didik dengan menggunakan model PBI

Tabel Hasil Respon Peserta Didik dengan Menggunakan Model PBI

No	Aspek yang dinilai	Frekuensi				Persentase			
		STS	TS	S	SS	STS	TS	S	SS
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Model <i>Problem Based Instruction</i> membuat saya tertarik untuk belajar fisika	0	1	10	15	0.00	3.85	38.46	57.69
2	Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru sangat membantu saya dalam memahami konsep fluida statis	0	1	14	11	0.00	3.85	53.85	42.31
3	Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru membuat saya lebih bisa berinteraksi dengan guru	1	0	17	8	3.85	0.00	65.38	30.77

4	Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru merupakan model pembelajaran yang baru digunakan didalam kelas	0	1	8	17	0.00	3.85	30.77	65.38
5	Saya menyukai cara guru mengajar/menyampaikan konsep fluida statis dengan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan	0	1	11	14	0.00	3.85	42.31	53.85
6	Saya merasa lebih aktif belajar dengan menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru	1	1	11	13	3.85	3.85	42.31	50.00
7	Dengan penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru ini dapat meningkatkan kemampuan memahami masalah pada materi fluida statis	0	2	8	16	0.00	7.69	30.77	61.54
8	Dengan penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru ini dapat meningkatkan kemampuan saya dalam menyusun rencana untuk memecahkan permasalahan pada materi fluida statis	1	1	18	6	3.85	3.85	69.23	23.08
9	Dengan penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru ini dapat	1	0	10	15	3.85	0.00	38.46	57.69

	meningkatkan kemampuan saya untuk lebih letili melaksanakan rencana								
10	Dengan penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru ini dapat meningkatkan kemampuan melakukan pengecekan hasil dari pemecahan masalah	1	1	9	15	3.85	3.85	34.62	57.69
11	Dengan penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru dapat membuat saya lebih mudah berinteraksi dengan teman-teman	2	2	6	16	7.69	7.69	23.08	61.54
12	Saya menginginkan pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> ini digunakan dalam pembelajaran selanjutnya	1	3	10	12	3.85	11.54	38.46	46.15
13	Saya sangat senang dengan model <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru	0	0	11	15	0.00	0.00	42.31	57.69
Jumlah		8	14	143	173	30.77	53.85	550.00	665.38
Rata-rata						2.37%	4.14%	42.31%	51.18%

Mencari nilai persentase STS

$$P_1 = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P_1 = \frac{0}{0} \times 100\%$$

$$P_1 = 0$$

$$P_{13} = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P_{13} = \frac{0}{0} \times 100\%$$

$$P_{13} = 0$$

Mencari nilai persentase TS

$$P_1 = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P_1 = \frac{1}{26} \times 100\%$$

$$P_1 = 3,85$$

$$P_{13} = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P_{13} = \frac{0}{0} \times 100\%$$

$$P_{13} = 0$$

Mencari nilai persentase S

$$P_1 = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P_1 = \frac{10}{26} \times 100\%$$

$$P_1 = 38,46$$

$$P_{13} = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P_{13} = \frac{11}{26} \times 100\%$$

$$P_{13} = 42,31$$

Mencari nilai persentase SS

$$P_1 = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P_1 = \frac{15}{26} \times 100\%$$

$$P_1 = 57,69$$

$$P_{13} = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P_{13} = \frac{15}{26} \times 100\%$$

$$P_{13} = 57,69$$

Mencari jumlah nilai keseluruhan

$$\begin{aligned} \sum STS &= 0 + 0 + 3,85 + 0 + 0 + 3,85 + 0 + 3,85 + 3,85 + 3,85 + 7,69 \\ &\quad + 3,85 + 0 = 30,77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum TS &= 3,85 + 3,85 + 0 + 3,85 + 3,85 + 3,85 + 7,69 + 3,85 + 0 + 3,85 \\ &\quad + 7,69 + 11,54 + 0 = 53,85 \end{aligned}$$

$$\sum S = 38,46 + 58,85 + 65,38 + 30,77 + 42,31 + 42,31 + 30,77 + 69,23$$

$$+ 38,46 + 34,62 + 23,08 + 38,46 + 42,31 = 550$$

$$\sum SS = 57,69 + 42,31 + 30,77 + 65,38 + 53,85 + 50,00 + 61,54 + 23,08$$

$$+ 57,69 + 57,69 + 61,54 + 46,15 + 57,69 = 665,38$$

Mencari nilai rata-rata

$$STS = \frac{30,77}{13} = 2,37\%$$

$$TS = \frac{53,85}{13} = 4,14\%$$

$$S = \frac{550}{13} = 42,31\%$$

$$SS = \frac{665,38}{13} = 51,18\%$$

Berdasarkan pengolahan data hasil respon peserta didik dengan menggunakan model PBI maka diperoleh hasil perhitungan sangat tidak setuju 2,37%, tidak setuju 4,14%, setuju 42,31% dan sangat setuju 51,18%. Menunjukkan bahwa lebih dari setengah peserta didik setuju dengan model PBI.

Lampiran 6

KISI-KISI SOAL

Indikator	Soal	Taksonomi Bloom					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Menjelaskan pengertian fluida statis	1. Apa yang dimaksud dengan fluida statis ?	C1					
Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik	2. Apa yang dimaksud dengan tekanan hidrostatik	C1					
Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik	3. Jika ada seekor ikan berenang di akuarium yang berisi air. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi besar tekanan yang dirasakan oleh ikan tersebut?			C3			
Memecahkan persoalan dengan menggunakan persamaan hidrostatik	4. Sebuah kolam renang dengan kedalaman 5,2 meter beirisi penuh air. Maka tekanan hidrostatik suatu titik yang berada 40 cm di atas kolam renang adalah...				C4		
Memecahkan persoalan dengan	5. Sebuah penampung air setinggi 10 meter penuh				C4		

menggunakan persamaan hidrostatik	terisi air. Jika permukaan penampung air tersebut tertutup, besar tekanan air pada dasar wadah adalah...						
Menjelaskan tentang bunyi hukum pascal	6. Jelaskan bunyi dari hukum pascal	C1					
Memecahkan persoalan dengan menggunakan persamaan hukum pascal	7. Seperangkat jembatan hidrolik sederhana dengan diameter suntikan pada jembatan A pertama 1 cm dan suntikan kedua 2 cm. Jika massa jembatan A adalah 15 gram, gaya yang harus diberikan sehingga jembatan dapat terangkat melalui suntikan diameter 1 cm adalah..				C4		
Memecahkan persoalan dengan menggunakan persamaan hukum pascal	8. Penghisap besar pada pompa hidrolik berdiameter 10 cm. Mobil yang massanya 0,5 ton berada diatas penghisap besar. Agar mobil dapat terangkat maka gaya yang dikerjakan pada penghisap kecil sebesar....N, jika penghisap kecil berdiameter 2 cm.				C4		

Menjelaskan prinsip hukum pascal	9. Jelaskan 3 macam alat yang menggunakan prinsip kerja hukum pascal	C1					
Menerapkan persamaan hukum pascal dalam memecahkan masalah	10. Bejana berhubungan digunakan untuk mengangkat sebuah beban. Beban 1000 kg diletakkan di atas penampang besar 2000 cm ² . Gaya yang harus diberikan pada bejana kecil 10 cm ² agar beban terangkat adalah...			C3			
Menjelaskan bunyi hukum Archimedes	11. Jelaskan bunyi dari hukum Archimedes	C1					
Mengkonsepkan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam pada benda	12. Mengapa kapal selam dapat terapung, tenggelam, melayang?			C3			
Jelaskan aplikasi hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari	13. Jelaskan 3 saja aplikasi dari hukum archimedes.	C1					
Memecahkan persoalan dengan menggunakan hukum pascal	14. Sepotong besi bermassa 4 kg dan massa jenisnya 8 gr/cm ³ . Di dalam air berat besi tersebut seolah-olah akan hilang sebesar...				C4		

Memecahkan persoalan dengan menggunakan hukum pascal	15. Sebuah gabus dimasukkan dalam air ternyata 75% volume gabus tercelup dalam air, maka massa jenis gabus adalah...				C4		
--	--	--	--	--	----	--	--



Lampiran 7

VALIDASI INSTRUMEN SOAL
PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED INSTRUCTION* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI
FLUIDA STATIS SMAN 1 KOTA SABANG

Petunjuk:

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

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

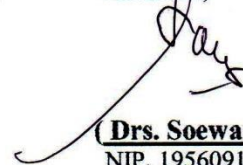
Skor 1 : Apabila soal/tes sudah komunikatif tetapi belum sesuai dengan isi konsep yang akan diteliti atau kebalikannya.

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

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

Banda Aceh, 26 Juli 2018

Validator,



(Drs. Soewarno, S. M.Si)
 NIP. 195609131985031003

Lampiran 8**SOAL PRE TEST DAN POST TEST**

1. Sebuah kolam renang dengan kedalaman 5,2 meter beirisi penuh air. Maka tekanan hidrostatik suatu titik yang berada 40 cm di atas kolam renang adalah...
2. Sebuah penampung air setinggi 10 meter penuh terisi air. Jika permukaan penampung air tersebut tertutup, besar tekanan air pada dasar wadah adalah...
3. Seperangkat jembatan hidrolik sederhana dengan diameter suntikan pada jembatan A pertama 1 cm dan suntikan kedua 2 cm. Jika massa jembatan A adalah 15 gram, gaya yang harus diberikan sehingga jembatan dapat terangkat melalui suntikan diameter 1 cm adalah..
4. Bejana berhubungan digunakan untuk mengangkat sebuah beban. Beban 1000 kg diletakkan di atas penampang besar 2000 cm^2 . Gaya yang harus diberikan pada bejana kecil 10 cm^2 agar beban terangkat adalah...
5. Sebuah gabus dimasukkan dalam air ternyata 75% volume gabus tercelup dalam air, maka massa jenis gabus adalah...

Lampiran 9

JAWABAN SOAL PRE TEST DAN POST TEST

1. Dik : $h_2 = 5,2 \text{ m} = 520 \text{ cm}$
 $h_1 = 40 \text{ cm}$
 $\Delta h = 520 - 40 = 480 \text{ cm} = 4,8 \text{ m}$
 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Dit : $P_h = \dots?$

penyelesaian :

$$P_h = \rho gh$$

$$P_h = 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 4,8 \text{ m}$$

$$P_h = 48.000 \text{ kg/m.s}^2 \text{ atau } 48.000 \text{ Pa}$$

$$P_h = 48 \text{ kPa}$$

2. Dik : $h = 10 \text{ m}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

Dit : $P = \dots?$

penyelesaian :

$$P = \rho gh$$

$$P = 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ m}$$

$$P = 100.000 \text{ Pa}$$

3. Dik : $d_1 = 1 \text{ cm} = 1 \times 10^{-2} \text{ m}$

$$d_2 = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$m_1 = 15 \text{ gr} = 1,5 \times 10^{-2}$$

Dit : $F_2 = \dots?$

penyelesaian :

$$F_1 = m_1 g$$

$$F_1 = 1,5 \times 10^{-2} \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2$$

$$F_1 = 1,5 \text{ kg m/s}^2 \text{ atau } 1,5 \text{ N}$$

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

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

$$F_2 = \frac{1,5 \text{ N}}{(1 \times 10^{-2} \text{ m})^2} (2 \times 10^{-2} \text{ m})^2$$

$$F_2 = \frac{1,5 \text{ N}}{1 \times 10^{-4} \text{ m}^2} 4 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$F_2 = 6 \text{ N}$$

4. Dik : $m_2 = 1000 \text{ kg}$

$$A_2 = 2000 \text{ cm}^2 = 0,2 \text{ m}^2$$

$$A_1 = 10 \text{ cm}^2 = 10^{-3} \text{ m}^2$$

Dit : $F_1 = \dots?$

Penyelesaian :

$$F_2 = m_2 g$$

$$F_2 = 1000 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2$$

$$F_2 = 10^4 \text{ kg m/s}^2 \text{ atau } 10^4 \text{ N}$$

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

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

$$F_2 = \frac{10^4 \text{ N}}{2 \times 10^{-1} \text{ m}^2} 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$F_2 = \frac{10 \text{ N m}^2}{2 \times 10^{-1} \text{ m}^2}$$

$$F_2 = 50 \text{ N}$$

5. Dik : $V_{bf} = 75\% V_b$
 $\rho_{fluida} = 1 \text{ gr/cm}^3$

Dit : $\rho_{benda} = \dots?$

Penyelesaian :

$$\rho_{benda} \cdot V_b = \rho_{fluida} \cdot V_{bf}$$

$$\rho_{benda} \cdot V_b = 1 \text{ gr/cm}^3 \cdot 75\% V_b$$

$$\rho_{benda} = 0,75 \text{ g/cm}^3$$

Lampiran 10

LEMBAR OBESERVASI AKTIFITAS PESERTA DIDIK

Nama Sekolah : SMAN 1 Kota Sabang

Kelas / Semester : XII MIA-4 / Satu

Materi :

Berilah tanda cheklist pada kolom nilai yang sesuai menurut anda pada kolom yang telah tersedia

4 = sangat baik

3 = baik

2 = tidak baik

1 = sangat tidak baik

Aspek yang diamati	Nilai			
	1	2	3	4
1. Peserta didik menjawab salam dan mulai berdoa				
2. Peserta didik duduk dengan rapi sambil mendengarkan dan menunggu nama peserta didik tersebut dipanggil				
3. Peserta didik menjawab apersepsi dari Pendidik				
4. Peserta didik mendengar penjelasan dari Pendidik				
5. Peserta didik mendengarkan dengan tertib penjelasan dari Pendidik				
6. Peserta didik mulai membentuk kelompok				
7. Peserta didik mencoba memahami LKPD yang diberikan.				
8. Peserta didik mulai berdiskusi dan mencoba memecahkan persoalan yang diberikan				
9. Peserta didik mengolah data hasil diskusi				

10. Setiap kelompok tampil ke depan kelas untuk membacakan/mempresentasikan hasil diskusi				
11. Peserta didik mengkoreksi kesalahan-kesalahan dalam jawaban diskusi				
12. Peserta didik menjawab salam dari Pendidik				

Sabang, 2018
Pengamat / Observer

()



Lampiran 11

LEMBAR OBSERVASI AKTIFITAS PENDIDIK

Nama Sekolah : SMAN 1 Kota Sabang

Kelas / Semester : XII MIA-4 / Satu

Materi :

Berilah tanda cheklist pada kolom nilai yang sesuai menurut anda pada kolom yang telah tersedia

4 = Sangat baik

3 = Baik

2 = Tidak baik

1 = Sangat tidak baik

Aspek yang diamati	Nilai			
	1	2	3	4
1. Pendidik memberi salam dan memulai berdoa				
2. Pendidik mulai mengabsen peserta didik				
3. Pendidik mempersiapkan peserta didik sebelum dimulai dengan memotivasi dan peserta didik terkait materi yang akan dipelajari				
4. Pendidik mengajukan masalah				
5. Pendidik membacakan kompetensi yang hendak dicapai				
6. Pendidik berdiskusi tentang materi yang akan dipelajari				

7. Pendidik membagikan peserta didik menjadi beberapa kelompok				
8. Pendidik membagikan LKPD kepada setiap kelompok				
9. Pendidik mengamati setiap kelompok dan membimbing peserta didik dalam menyelesaikan persoalan terkait tentang materi yang dipelajari				
10. Pendidik mendengarkan penjelasan dari setiap kelompok				
11. Pendidik menilai hasil dari diskusi setiap kelompok				
12. Pendidik membantu peserta didik untuk mengevaluasi hasil diskusi peserta didik				
13. Pendidik mengucapkan salam penutup				

Sabang,

2018

Pengamat / Observer

()

Lampiran 12

**VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI PESERTA DIDIK
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED
INSTRUCTION* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA
STATIS SMAN 1 KOTA SABANG**

Berikan tanda *check list* pada kolom yang telah disediakan pada tabel dibawah ini dengan nilai skor sebagai berikut :

4 : sangat baik

3 : baik

2 : kurang baik

1 : sangat tidak baik

No	Kegiatan Peserta didik	Skor			
		4	3	2	1
	Orientasi peserta didik pada masalah				
	a. Menjawab salam	✓			
	b. Peserta didik duduk dengan tertib	✓			
	c. Menjawab apersepsi	✓			
	d. Mendengarkan penjelasan dari pendidik		✓		
	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar				
	a. Peserta didik mulai berdiskusi	✓			
	b. Membentuk beberapa kelompok	✓			
	Membimbing penyelidikan kelompok				
	a. Mencoba memahami isi LKPD		✓		
	b. Mulai berdiskusi dan memecahkan persoalan		✓		
	c. Mengolah data	✓			
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah				
	a. Mempresentasikan hasil diskusi	✓			
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah				
	a. Mengkoreksi jawaban-jawaban yang salah		✓		
	b. Menjawab salam penutup	✓			

Banda Aceh, 26 Juli 2018

Validator,



(Dr. Soewarno, S. M. Si)

NIP. 195609131985031003



Lampiran 13

**VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI PENDIDIK
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED
INSTRUCTION* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI FLUIDA
STATIS SMAN 1 KOTA SABANG**

Berikan tanda *check list* pada kolom yang telah disediakan pada tabel dibawah ini dengan nilai skor sebagai berikut :

4 : sangat baik

3 : baik

2 : kurang baik

1 : sangat tidak baik

No	Kegiatan Pendidik	Skor			
		4	3	2	1
	Orientasi peserta didik pada masalah				
	a. Memberikan salam	✓			
	b. Menginstruksikan peserta didik untuk berdoa	✓			
	c. Mengabsensi peserta didik	✓			
	d. Mempersiapkan peserta didik dan memotivasi		✓		
	e. Memberikan apersepsi		✓		
	f. Membacakan kompetensi yang hendak dicapai		✓		
	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar				
	a. Berdiskusi mengenai materi yang dipelajari	✓			
	b. Membentuk beberapa kelompok	✓			
	c. Membagikan LKPD	✓			
	Membimbing penyelidikan kelompok				
	a. Membimbing kelompok menyelesaikan persoalan	✓			
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah				
	a. Mendengarkan penjelasan dari setiap kelompok	✓			
	b. Menilai hasil diskusi	✓			
	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah				
	a. mengevaluasi hasil diskusi		✓		
	b. memberikan salam penutup	✓			

Banda Aceh, 26 Juli 2018

Validator,



(Dr. Soewarno, S. M. Si)

NIP. 195609131985031003



Lampiran 14

ANGKET SISWA

NAMA SEKOLAH : SMAN 1 Kota Sabang

NAMA SISWA :

KELAS/SEMESTER : XII MIA-4 / Satu

Berilah tanda cheklist pada kolom nilai yang sesuai menurut anda pada kolom yang telah tersedia

1 = Sangat Tidak Setuju

2 = Tidak Setuju

3 = Setuju

4 = Sangat Setuju

No	Aspek yang dinilai	STS	TS	S	SS
		1	2	3	4
1	Model <i>Problem Based Instruction</i> membuat saya tertarik untuk belajar fisika				
2	Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru sangat membantu saya dalam memahami konsep fluida statis				
3	Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru membuat saya lebih bisa berinteraksi dengan guru				
4	Model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru merupakan model pembelajaran yang baru digunakan didalam kelas				
5	Saya menyukai cara guru mengajar/menyampaikan konsep fluida statis dengan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan				

6	Saya merasa lebih aktif belajar dengan menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru				
7	Dengan penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru ini dapat meningkatkan kemampuan memahami masalah pada materi fluida statis				
8	Dengan penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru ini dapat meningkatkan kemampuan saya dalam menyusun rencana untuk memecahkan permasalahan pada materi fluida statis				
9	Dengan penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru ini dapat meningkatkan kemampuan saya untuk lebih letili melaksanakan rencana				
10	Dengan penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru ini dapat meningkatkan kemampuan melakukan pengecekan hasil dari pemecahan masalah				
11	Dengan penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru dapat membuat saya lebih mudah berinteraksi dengan teman-teman				
12	Saya menginginkan pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> ini digunakan dalam pembelajaran selanjutnya				
13	Saya sangat senang dengan model <i>Problem Based Instruction</i> yang diajarkan guru				

Lampiran 15

**LEMBAR VALIDASI ANGKET TANGGAPAN
PESERTA DIDIK**

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/I
Materi Pokok : Fluida Statis
Model Pembelajaran: *Problem Based Instruction*
Peneliti : Zahratun

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan memberi tanda (√) pada skala penilaian sesuai dengan bobot yang telah disediakan.
2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon memberi butir revisi pada bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang divalidasi.

NO	Uraian	Skor penilaian			
		1	2	3	4
1	Pernyataan sudah sesuai dengan tujuan angket				
2	Bahasa yang digunakan komunikatif				
3	Tata bahasa yang digunakan benar				
4	Butir-butir pernyataan tidak sama				
5	Format instrumen menarik untuk dibaca				
6	Pedoman menjawab atau mengisi instrument jelas				
7	Jumlah butir pernyataan sudah tepat				
8	Panjang kalimat pernyataan sudah tepat				
Jumlah skor					

Keterangan skala penilaian:

- 1 = Tidak Baik (kualitas tidak baik, sulit dipahami, konteks pemahaman perlu disempurnakan)
 2 = Kurang Baik (kualitas baik, sulit dipahami, konteks pemahaman perlu disempurnakan)
 3 = Baik (kualitas baik, mudah dipahami, konteks pemahaman perlu disempurnakan)

4 = Baik sekali (kualitas baik, mudah dipahami, dan sesuai dengan konteks pembuatan)

Rekomendasi

Skor maksimal = jumlah indikator $\times$ skor maksimal setiap indikator
 $= 8 \times 4 = 32$

Skor	Nilai	Simpulan
6 – 12	1 (tidak baik)	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
13 – 19	2 (kurang baik)	Dapat digunakan dengan banyak revisi
20 – 26	3 (baik)	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
27 – 32	4 (sangat baik)	Dapat digunakan tanpa revisi

Komentar dan saran perbaikan

.....

.....

.....

.....

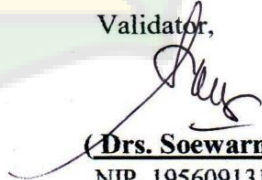
.....

.....

.....

Banda Aceh, 26 Juli 2018

Validator,


(Drs. Soewarno, S. M.Si)

NIP. 195609131985031003

Lampiran 16

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan : SMAN 1 SABANG

Kelas / semester : XI/ 1

Alokasi waktu : 8 JP (1 X 45)

Materi pokok : FLUIDA STATIS

A. Kompetensi Inti

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 berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

- 3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.
- 4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

C. Indikator

- 3.3.1 Menjelaskan pengertian fluida statis
- 3.3.2 Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik
- 3.3.3 Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik
- 3.3.4 Memecahkan persoalan dengan menggunakan persamaan hidrostatik
- 3.3.5 Menjelaskan tentang bunyi hukum pascal
- 3.3.6 Memecahkan persoalan dengan menggunakan persamaan hukum pascal
- 3.3.7 Menjelaskan prinsip hukum pascal
- 3.3.8 Menerapkan persamaan hukum pascal dalam memecahkan masalah
- 3.3.9 Menjelaskan bunyi hukum archimedes
- 3.3.10 Mengkonsepkan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam pada benda.
- 3.3.11 Menjelaskan aplikasi hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari
- 3.3.12 Memecahkan persoalan dengan menggunakan hukum archimedes.

- 4.3.1 Melakukan percobaan sederhana tekanan hidrostatik
- 4.3.2 Membuat laporan hasil percobaan tekanan hidrostatik
- 4.3.3 Melakukan percobaan sederhana hukum pascal
- 4.3.4 Membuat laporan hasil percobaan hukum pascal
- 4.3.5 Melakukan percobaan sederhana hukum archimedes
- 4.3.6 Membuat laporan hasil percobaan hukum archimedes

D. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan Pertama :

- 3.3.1 peserta didik diharapkan mampu menjelaskan pengertian fluida statis
- 3.3.2 peserta didik diharapkan mampu menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik
- 3.3.3 peserta didik diharapkan mampu menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik
- 3.3.4 peserta didik diharapkan mampu memformulasikan persamaan tekanan hidrostatik
- 4.3.1 peserta didik diharapkan mampu melakukan percobaan sederhana tekanan hidrostatik
- 4.3.2 peserta didik diharapkan dapat membuat laporan hasil percobaan tekanan hidrostatik

Pertemuan kedua

- 3.3.5 peserta didik diharapkan mampu menjelaskan tentang bunyi hukum pascal
- 3.3.6 peserta didik diharapkan mampu memformulasikan persamaan hukum pascal
- 3.3.7 peserta didik diharapkan mampu menyebutkan alat-alat yang menggunakan prinsip hukum pascal.
- 3.3.8 Peserta didik diharapkan mampu menerapkan persamaan hukum pascal dalam memecahkan masalah
- 4.3.2 Peserta didik diharapkan mampu melakukan percobaan sederhana hukum pascal
- 4.3.3 Peserta didik diharapkan dapat membuat laporan hasil percobaan hukum pascal

Pertemuan ketiga

- 3.3.9 Peserta didik diharapkan mampu menjelaskan bunyi hukum archimedes
- 3.3.10 Peserta didik diharapkan mampu menjelaskan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam pada benda.
- 3.3.11 Peserta didik diharapkan mampu menyebutkan contoh aplikasi hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.3.12 Peserta didik diharapkan mampu memecahkan persoalan dengan menggunakan hukum archimedes.

4.3.3 Peserta didik diharapkan mampu melakukan percobaan sederhana hukum archimedes

4.3.4 Peserta didik diharapkan dapat membuat laporan hasil percobaan hukum archimedes

D. Materi Pembelajaran

Pert	Fakta	Konsep	Prinsip/Hukum	Prosedur
I	Orang yang menyelam terlalu jauh dari permukaan mengakibatkan telinganya sakit (mengalami tekanan)	Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang disebabkan karena kedalaman tertentu	Tekanan hidrostatik	Melakukan percobaan
II	aliran air pada pipa kecil lebih cepat mengalir dari pada air pada pipa yang besar	tekanan berbanding terbalik dengan luas permukaan	Hukum pascal	Melakukan percobaan
III	Kapal laut yang terbuat dari besi dapat mengapung	Terapung, melayang, tenggelam	Hukum archimedes	Melakukan percobaan

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : scientific
2. Model pembelajaran : *Problem Based Instruction* (PBI)
3. Metode : eksperimen

F. Media, alat/bahan, dan sumber belajar

1. Media/ alat : LKPD
2. Bahan : botol, air, telur, garam, sendok, wadah, suntikan, selang, benda
3. Sumber Belajar : Buku teks pelajaran yang relevan Fisika SMA kelas XI karangan Bambang Ruwanto

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan I (2 x 45 menit)				
Sintak	Pendekatan scientific	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik	
Pendahuluan				15 menit
fase 1 Orientasi Peserta Didik pada Masalah	Menanyai	- Guru memberikan salam dan memulai berdoa - Guru mulai mengabsen peserta didik - Guru mempersiapkan peserta didik sebelum pelajaran dimulai dan memotivasi peserta didik terkait materi yang akan dipelajari	- Peserta didik menjawab salam - Peserta didik duduk dengan rapi sambil mendengarkan dan menunggu nama peserta didik tersebut di panggil - Peserta didik menjawab apersepsi dari guru - Peserta didik mendengarkan	

		• Apersepsi : apa yang terjadi jika kita menyelam terlalu dalam? • guru membacakan kompetensi yang hendak dicapai.	penjelasan dari guru	
Kegiatan Inti				
Fase II Guru Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	• Mengkomunikasikan • Mengamati	• Guru berdiskusi tentang pengertian tekanan hidrostatik, persamaan tekanan hidrostatik, dan lain-lain. • Guru membagikan peserta didik menjadi beberapa kelompok. • Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok	• Peserta didik berdiskusi terkait materi yang dipelajari • Peserta didik mulai membentuk kelompok.	60 menit
Fase III Membimbing penyelidikan kelompok	• Mencoba	• Guru mengamati setiap kelompok dan membimbing peserta didik dalam menyelesaikan persoalan	• Peserta didik mencoba memahami LKPD yang diberikan • Peserta didik mulai berdiskusi dan	

			mencoba memecahkan persoalan yang diberikan. • Peserta didik mengolah data hasil diskusi	
Fase IV Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	• Mengkomunikasikan • Mengasosiasi	• guru mendengarkan penjelasan dari setiap kelompok • guru menilai hasil dari diskusi setiap kelompok	• setiap kelompok tampil ke depan kelas untuk membacakan/mem presentasikan hasil dari diskusi	
Penutup				
Fase V Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	• mengamati	• guru membantu peserta didik untuk mengevaluasi hasil diskusi peserta didik • guru memberikan salam penutup.	• Peserta didik mengkoreksi kesalahan-kesalahan dalam jawaban diskusi • Peserta didik menjawab dalam dari guru	15 menit
Pertemuan II (2 x 45 menit)				
Sintak	Pendekatan scientific	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik	
Pendahuluan				

fase 1 Orientasi Peserta Didik pada Masalah	• Menanyai	• Guru memberikan salam dan memulai berdoa • Guru mulai mengabsen peserta didik • Guru mempersiapkan peserta didik sebelum pelajaran dimulai dan memotivasi peserta didik terkait materi yang akan dipelajari • Apersepsi ; bagaimana cara mengangkat mobil yang berat dengan mudah? • guru membacakan kompetensi yang hendak dicapai.	• Peserta didik menjawab salam • Peserta didik duduk dengan rapi sambil mendengarkan dan menunggu nama peserta didik tersebut di panggil • Peserta didik menjawab apersepsi dari guru • Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru	15 menit
Kegiatan Inti				
Fase II Guru Mengorganisasi kan peserta	• Mengkomunikasikan	• Guru berdiskusi tentang hukum pascal, persamaan	• Peserta didik berdiskusi terkait	60 menit

didik untuk belajar		hukum pascal, aplikasi hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari dan lain-lain. • Guru membagikan peserta didik menjadi beberapa kelompok. • Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok	materi yang dipelajari • Peserta didik mulai membentuk kelompok.	
Fase III Membimbing penyelidikan kelompok	• Mencoba	• Guru mengamati setiap kelompok dan membimbing peserta didik dalam menyelesaikan persoalan	• Peserta didik mencoba memahami LKPD yang diberikan • Peserta didik mulai berdiskusi dan mencoba memecahkan persoalan yang diberikan. • Peserta didik mengolah data hasil diskusi	
Fase IV Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	• Mengkomunikasikan • Mengasosiasi	• guru mendengarkan penjelasan dari setiap kelompok	• setiap kelompok tampil ke depan kelas untuk membacakan/mem	

		guru menilai hasil dari diskusi setiap kelompok	presentasikan hasil dari diskusi	
Penutup				15 menit
Fase V Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	mengamati	- guru membantu peserta didik untuk mengevaluasi hasil diskusi peserta didik - guru memberikan salam penutup.	- Peserta didik mengkoreksi kesalahan-kesalahan dalam jawaban diskusi - Peserta didik menjawab dalam dari guru	
Pertemuan III (2 x 45 menit)				
Sintak	Pendekatan scientific	Kegiatan pembelajaran		Alokasi waktu
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik	
Pendahuluan				15 menit
fase 1 Orientasi Peserta Didik pada Masalah	Menanyai	- Guru memberikan salam dan memulai berdoa - Guru mulai mengabsen peserta didik - Guru mempersiapkan peserta didik sebelum pelajaran dimulai dan memotivasi	- Peserta didik menjawab salam - Peserta didik duduk dengan rapi sambil mendengarkan dan menunggu nama peserta didik tersebut di panggil - Peserta didik menjawab	

		peserta didik terkait materi yang akan dipelajari • Apersepsi ; bagaimana kapal laut bisa terapung? • guru membacakan kompetensi yang hendak dicapai.	apersepsi dari guru • Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru	
Kegiatan Inti				
Fase II Guru Mengorganisasi kan peserta didik untuk belajar	• Mengkomunikasikan • Mengamati	• Guru berdiskusi tentang hukum archimedes, persamaan hukum archimedes, aplikasi hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari dan lain-lain. • Guru membagikan peserta didik menjadi beberapa kelompok. • Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok	• Peserta didik berdiskusi terkait materi yang dipelajari • Peserta didik mulai membentuk kelompok.	60 menit

Fase III Membimbing penyelidikan kelompok	• Mencoba	• Guru mengamati setiap kelompok dan membimbing peserta didik dalam menyelesaikan persoalan	• Peserta didik mencoba memahami LKPD yang diberikan • Peserta didik mulai berdiskusi dan mencoba memecahkan persoalan yang diberikan. • Peserta didik mengolah data hasil diskusi	
Fase IV Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	• Mengkomunikasikan • Mengasosiasi	• guru mendengarkan penjelasan dari setiap kelompok • guru menilai hasil dari diskusi setiap kelompok	• setiap kelompok tampil ke depan kelas untuk membacakan/mempresentasikan hasil dari diskusi	
Penutup				
Fase V Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	• mengamati	• guru membantu peserta didik untuk mengevaluasi hasil diskusi peserta didik • guru memberikan salam penutup.	• Peserta didik mengoreksi kesalahan-kesalahan dalam jawaban diskusi • Peserta didik menjawab dalam dari guru	15 menit

H. Penilaian

Aspek	Teknik penilaian	Bentuk Instrumen
Pengetahuan	Tes tulis	Essay
Sikap	Pengamatan	Lembar observasi sikap
Keterampilan	Tes unjuk kerja	Lembar penilaian kinerja

a. Penilaian Pengetahuan

Indikator	Soal	Taksonomi bloom	Skor
Pertemuan pertama			
Menjelaskan pengertian fluida statis	Apa yang dimaksud dengan fluida statis ?	C1	10
Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik	Apa yang dimaksud dengan tekanan hidrostatik	C1	10
Menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik	Jika ada seekor ikan berenang di akuarium yang berisi air. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi besar tekanan yang dirasakan oleh ikan tersebut?	C3	20
Memecahkan persoalan dengan menggunakan	Sebuah kolam renang dengan kedalaman 5,2 meter berisi penuh air. Maka tekanan hidrostatik	C4	30

persamaan hidrostatik	suatu titik yang berada 40 cm di atas kolam renang adalah...		
	Sebuah penampung air setinggi 10 meter penuh terisi air. Jika permukaan penampung air tersebut tertutup, besar tekanan air pada dasar wadah adalah...	C4	30
Pertemuan kedua			
Menjelaskan tentang bunyi hukum pascal	Jelaskan bunyi dari hukum pascal	C1	10
Memecahkan persoalan dengan menggunakan persamaan hukum pascal	Seperangkat jembatan hidrolik sederhana dengan diameter suntikan pada jembatan A pertama 1 cm dan suntikan kedua 2 cm. Jika massa jembatan A adalah 15 gram, gaya yang harus diberikan sehingga jembatan dapat terangkat melalui suntikan diameter 1 cm adalah..	C4	30
	Penghisap besar pada pompa hidrolik	C4	30

	berdiameter 10 cm. Mobil yang massanya 0,5 ton berada diatas penghisap besar. Agar mobil dapat terangkat maka gaya yang dikerjakan pada penghisap kecil sebesar....N, jika penghisap kecil berdiameter 2 cm.		
Menjelaskan prinsip hukum pascal	Jelaskan 3 macam alat yang menggunakan prinsip kerja hukum pascal	C1	10
Menerapkan persamaan hukum pascal dalam memecahkan masalah	Bejana berhubungan digunakan untuk mengangkat sebuah beban. Beban 1000 kg diletakkan di atas penampang besar 2000 cm ² . Gaya yang harus diberikan pada bejana kecil 10 cm ² agar beban terangkat adalah...	C3	20

Pertemuan ketiga			
Menjelaskan bunyi hukum Archimedes	Jelaskan bunyi dari hukum Archimedes	C1	10
Mengkonsepkan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam pada benda	Mengapa kapal selam dapat terapung, tenggelam, melayang?	C3	20
Jelaskan aplikasi hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari	Jelaskan 3 saja aplikasi dari hukum archimedes.	C1	10
Memecahkan persoalan dengan menggunakan hukum pascal	Sepotong besi bermassa 4 kg dan massa jenisnya 8 gr/cm^3 . Di dalam air berat besi tersebut seolah-olah akan hilang sebesar...	C4	30
	Sebuah gabus dimasukkan dalam air ternyata 75% volume gabus tercelup dalam air, maka massa jenis gabus adalah...	C4	30

Tabel rubik penilaian sikap

No	Aspek	pemberian nilai
1	Disiplin	1. Peserta didik tidak memenuhi peraturan, peserta didik tidak menyelesaikan tugas, tidak mengumpulkan tugas 2. Peserta didik tidak memenuhi peraturan, peserta didik tidak menyelesaikan tugas, tetapi mengumpulkan tugas 3. Peserta didik tidak memenuhi peraturan, peserta didik menyelesaikan tugas, dan mengumpulkan tugas 4. Peserta didik memenuhi peraturan, siswa menyelesaikan tugas, dan peserta didik mengumpulkan tugas
2	Kerja sama	1. Peserta didik tidak aktif dalam kelompok, tidak menghargai teman, peserta didik tidak dalam terlibat menyelesaikan tugas 2. Peserta didik tidak aktif dalam kelompok, tidak menghargai teman tetapi peserta didik terlibat dalam menyelesaikan tugas 3. Peserta didik tidak aktif dalam kelompok, menghargai teman dan terlibat menyelesaikan tugas 4. Peserta didik aktif dalam kelompok, menghargai teman, dan peserta didik juga terlibat dalam menyelesaikan tugas
3	Percaya diri	1. Peserta didik tidak berbicara dengan lantang, tidak mau tampil di depan kelas, tidak berani untuk bertanya 2. Peserta didik tidak berbicara dengan lantang, tidak mau tampil di depan kelas, tetapi berani untuk bertanya 3. Peserta didik tidak berbicara dengan lantang, berani tampil di depan kelas dan berani untuk bertanya 4. Peserta didik berbicara dengan lantang, berani tampil di depan kelas, dan siswa berani untuk bertanya.
4	Jujur	1. Peserta didik menyotek dalam ulangan, mengambil karya orang lain, tidak mengakui kesalahan yang dimiliki

		2. Peserta didik menyontek dalam ulangan, mengambil karya orang lain, tetapi mengakui kesalahan yang dimiliki 3. Peserta didik menyontek dalam ulangan, tidak mengambil karya orang lain dan mengakui kesalahan yang dimiliki 4. Peserta didik tidak menyontek dalam ulangan, tidak mengambil karya orang lain dan mengakui kesalahan yang dimiliki
--	--	---



c. Penilaian Keterampilan

Tabel Penilaian Keterampilan

[illegible]

Tabel Rubik Penilaian Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Skor	
		1	2
1	Mencatat materi/judul apa yang telah diberikan		
2	Mempersiapkan daftar isi materi yang akan dicari		
3	Mencari bahan atau materi sesuai dengan judul yang telah diberikan		
4	Bahasa yang digunakan sopan, baik dan mudah dipahami		
5	Menyusun bahan atau materi dalam sebuah makalah dengan baik dan benar		
6	Memberikan beberapa contoh soal dalam isi makalah tersebut		
7	Dipresentasikan hasil makalah didepan kelas dengan suara yang lantang dan bahasa yang baik		
8	Membacakan kesimpulan dari apa yang telah di tulis didalam makalah		
Jumlah skor yang dicapai (skor maksimum = 18)			
Skor (skala 1-2)			

Keterangan :

1. Pemberian skor = 1-2
2. Skor = $\frac{\text{skor yang dicapai}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$

Lampiran 17

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Statis
Kelas/Semester : XI/1
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013 Revisi

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi RPP yang saya susun.
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, di mohon bapak/ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu.
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya sediakan.

Skala penilaian

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

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format RPP				
	1. Sesuai format kurikulum 2013 revisi				
	2. Kesesuaian penjabaran antara KD ke dalam indikator				
	3. Kesesuaian urutan indikator terhadap pencapaian KD				
	4. Kejelasan rumusan indikator				
2.	5. Kesesuaian antara banyaknya indikator dengan waktu yang disediakan				
	Isi Rpp				
	1. Menggambarkan kesesuaian model pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan				
	2. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami				

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

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format rencana pelaksanaan pembelajaran ini:

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

Catatan:

Ok

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 26 Juli 2018

Validator,


 (Dr. Soewarno, S. M. Si)
 NIP. 195609131985031003

Lampiran 18

FLUIDA STATIS

Dalam LKPD ini kita akan mempelajari tentang fluida statis, yaitu fluida yang tidak bergerak. fluida merupakan zat yang dapat mengalir seperti zat cair dan gas. Salah satu penerapan fluida statis dalam kehidupan sehari-hari adalah bendungan. Bendungan dirancang dengan struktur bangunan lebih tebal pada bagian bawah. Mengapa harus dibangun demikian? lalu, bagaimana sebuah kapal laut yang sangat berat dapat terapung di air? Dan masih banyak hal yang dapat kita ketahui setelah mempelajari hukum-hukum dasar fluida statis, seperti hukum utama hidrostatik, hukum pascal, dan hukum archimedes, serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam setiap subbab akan disajikan fenomena sederhana yang mungkin sering kalian temui dalam kehidupan sehari-hari

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)

KELOMPOK :

ANGGOTA :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TEKANAN HIDROSTATIS

A. Kompetensi Dasar

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

4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

B. Tujuan Kegiatan

1. peserta didik diharapkan mampu menjelaskan pengertian fluida statis
2. peserta didik diharapkan mampu menjelaskan pengertian tekanan hidrostatik
3. peserta didik diharapkan mampu menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik
4. peserta didik diharapkan mampu memformulasikan persamaan tekanan hidrostatik
5. peserta didik diharapkan mampu melakukan percobaan sederhana tekanan hidrostatik
6. peserta didik diharapkan dapat membuat hasil laporan percobaan tekanan hidrostatik

C. kasus

Jika seorang anak berenang di laut, saat dia berenang di atas permukaan maka dia akan berenang seperti biasanya tanda ada rasa sakit di telinga, tetapi jika seorang anak berenang dan menyelam jauh dari permukaan, maka dia akan merasakan sakit di telinga. Mengapa hal tersebut dapat terjadi, apa penyebab hal tersebut terjadi?

D. Ringkasan materi

Tekanan didefinisikan sebagai gaya per satuan luas bidang tekan.

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

Dalam satuan SI, satuan tekanan adalah pascal, dengan 1 pascal = 1 Pa = 1 N/m². Sifat penting lain untuk fluida diam adalah gaya tekan fluida tegak lurus setiap permukaan sentuhan.

$$P = P_0 + \rho gh$$

Jika tekanan P pada kedalaman h selalu lebih besar dari pada tekanan P₀ pada permukaannya. Didalam fluida pada kedalaman h yang sama selalu mempunyai tekanan sama, tidak bergantung pada bentuk benjana.

$$\Delta P = P - P_0 = \rho gh$$

Dengan demikian, perbedaan tekanan sebanding dengan kedalaman fluida.

E. Alat dan Bahan

1. Botol mineral
2. Paku
3. Air
4. Mistar
5. Spidol warna
6. Pita isolasi

F. Prosedur Kerja

1. Dalam keadaan kosong, lubangilah botol air mineral tersebut pada tiga titik yang berbeda
2. Tutuplah lubang tersebut dengan pita isolasi
3. Isilah botol air mineral tersebut dengan air sedemikian rupa sehingga tinggi permukaan air melebihi lubang
4. Letakkan botol air mineral tersebut diatas permukaan yang lebih tinggi

I. Kesimpulan dan saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

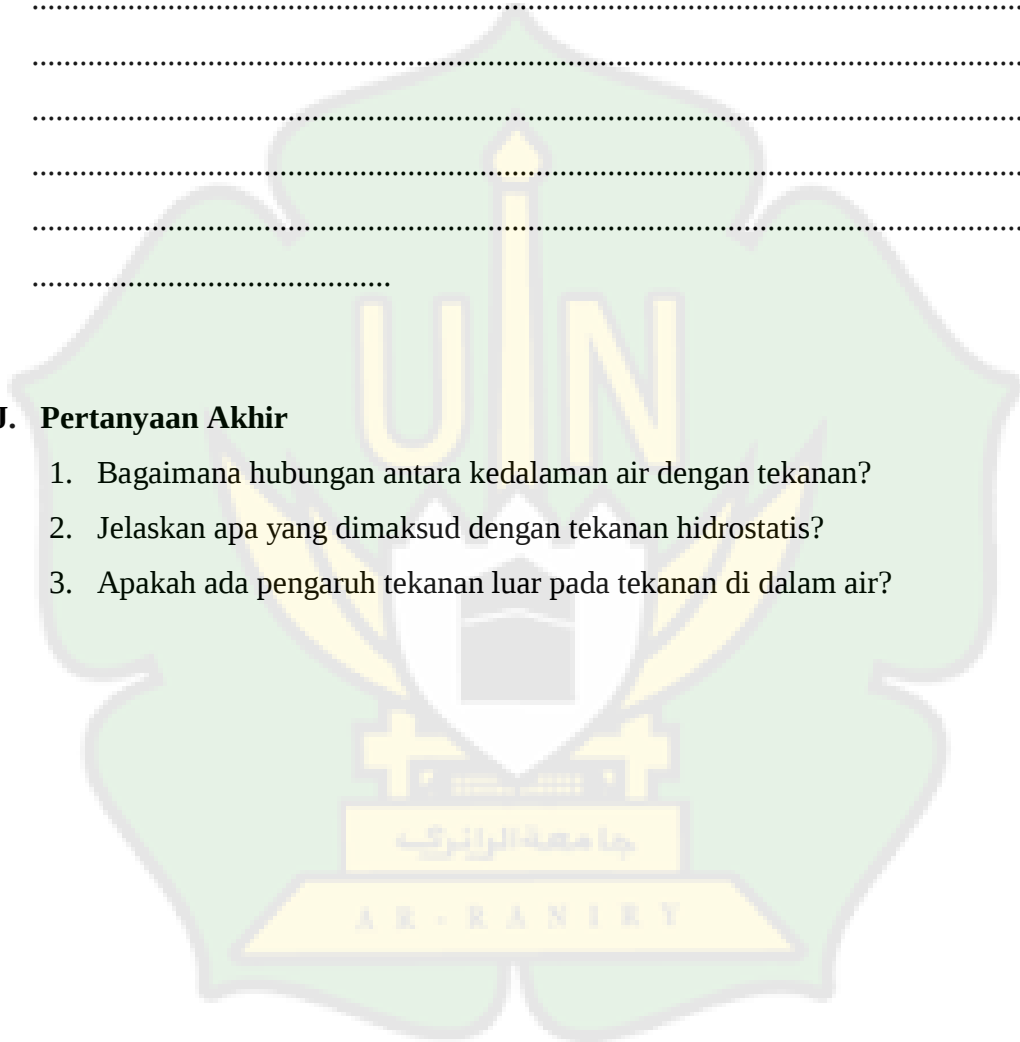
.....

.....

.....

J. Pertanyaan Akhir

1. Bagaimana hubungan antara kedalaman air dengan tekanan?
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan tekanan hidrostatik?
3. Apakah ada pengaruh tekanan luar pada tekanan di dalam air?



FLUIDA STATIS

Dalam LKPD ini kita akan mempelajari tentang fluida statis, yaitu fluida yang tidak bergerak. fluida merupakan zat yang dapat mengalir seperti zat cair dan gas. Salah satu penerapan fluida statis dalam kehidupan sehari-hari adalah bendungan. Bendungan dirancang dengan struktur bangunan lebih tebal pada bagian bawah. Mengapa harus dibangun demikian? lalu, bagaimana sebuah kapal laut yang sangat berat dapat terapung di air? Dan masih banyak hal yang dapat kita ketahui setelah mempelajari hukum-hukum dasar fluida statis, seperti hukum utama hidrostatik, hukum pascal, dan hukum archimedes, serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam setiap subbab akan disajikan fenomena sederhana yang mungkin sering kalian temui dalam kehidupan sehari-hari

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

KELOMPOK :

ANGGOTA :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

HUKUM PASCAL

A. Kompetensi Dasar

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

4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

B. Tujuan Kegiatan

1. peserta didik diharapkan mampu menjelaskan tentang bunyi hukum pascal
2. peserta didik diharapkan mampu memformulasikan persamaan hukum pascal
3. peserta didik diharapkan mampu menyebutkan alat-alat yang menggunakan prinsip hukum pascal.
4. Peserta didik diharapkan mampu menerapkan persamaan hukum pascal dalam memecahkan masalah
5. Peserta didik diharapkan mampu melakukan percobaan sederhana hukum pascal

C. Kasus

Seperti yang kita ketahui, sebuah mobil mempunyai berat yang bisa mencapai ratusan kilogram. Untuk mengangkat sebuah mobil dengan energi manusia sangatlah sulit dan membutuhkan banyak orang untuk mengangkatnya. Tetapi dengan pengangkat hidrolik kita dapat dengan mudah mengangkat sebuah mobil tanpa harus mengeluarkan energi banyak. Mengapa hal tersebut bisa terjadi? Bagaimana cara kerjanya?

D. Ringkasan materi

“tekanan yang diberikan pada fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan kesetiap titik dalam fluida dan dinding fluida” pernyataan tersebut dikenal sebagai prinsip atau hukum pascal. Salah satu penerapan hukum Pascal adalah pengangkat atau dongkrak hidrolik. Dongkrak hidrolik terdiri atas sebuah bejana berisi fluida yang dilengkapi dua piston yang berbeda luas penampangnya.

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

Keterangan :

F_1 = besar gaya pada piston 1 (N)

F_2 = besar gaya pada piston 2 (N)

A_1 = luas penampang pada penampang 1 (m^2)

A_2 = luas penampang pada penampang 2 (m^2)

Jika A_2 jauh lebih besar daripada A_1 , gaya kecil F_1 dapat menghasilkan F_2 yang jauh lebih besar pada penampang A_2 . Gaya F_2 ini digunakan untuk mengangkat beban yang diletakkan diatas piston besar.

E. Alat dan bahan

1. Suntikan besar
2. Suntikan kecil
3. Selang
4. Air berwarna
5. beban
6. kaset

F. Prosedur Kerja

1. Rangkai alat seperti pada gambar



2. Isilah suntikan dengan air berwarna dan pastikan posisi suntikan kecil dan besar sama
3. Letakkan bebas pada penampang suntikan besar
4. Berikan gaya pada suntikan kecil
5. Perhatikan pergerakan terangkatnya beban pada suntikan besar
6. Ulangi percobaan ini pada luas penampang suntikan kecil

G. Tabel Data Pengamatan

No	Massa (kg)	Luas penampang kecil (m^2)	Luas penampang besar (m^2)	Gaya (N)	Tekanan pada suntikan kecil	Tekanan pada suntikan besar

FLUIDA STATIS

Dalam LKPD ini kita akan mempelajari tentang fluida statis, yaitu fluida yang tidak bergerak. fluida merupakan zat yang dapat mengalir seperti zat cair dan gas. Salah satu penerapan fluida statis dalam kehidupan sehari-hari adalah bendungan. Bendungan dirancang dengan struktur bangunan lebih tebal pada bagian bawah. Mengapa harus dibangun demikian? lalu, bagaimana sebuah kapal laut yang sangat berat dapat terapung di air? Dan masih banyak hal yang dapat kita ketahui setelah mempelajari hukum-hukum dasar fluida statis, seperti hukum utama hidrostatik, hukum pascal, dan hukum archimedes, serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam setiap subbab akan disajikan fenomena sederhana yang mungkin sering kalian temui dalam kehidupan sehari-hari

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

KELOMPOK :

ANGGOTA :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

HUKUM ARCHIMEDES

A. Kompetensi Dasar

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

4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya

B. Tujuan Kegiatan

1. Peserta didik diharapkan mampu menjelaskan bunyi hukum archimedes
2. Peserta didik diharapkan mampu menjelaskan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam pada benda.
3. Peserta didik diharapkan mampu menyebutkan contoh aplikasi hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari.
4. Peserta didik diharapkan mampu memecahkan persoalan dengan menggunakan hukum archimedes.
5. peserta didik diharapkan mampu melakukan percobaan sederhana hukum archimedes
6. Peserta didik diharapkan dapat membuat laporan hasil percobaan hukum archimedes

C. Kasus

Ada dua jenis air di alam ini, air tawar dan air laut. Dimana air tawar dan air laut mempunyai rasa yang berbeda dan juga massa jenis air yang berbeda pula. Seperti yang kita ketahui saat kita berenang di air tawar tubuh kita akan terasa lebih berat sedangkan pada saat kita berenang di air asin atau air laut tubuh kita akan lebih ringan, hal ini dipengaruhi oleh massa jenis air tersebut. Jika kita perhatikan, kapal yang terbuat dari besi dapat berlaya atau dapat mengapung diatas air, tetapi jika kita melemparkan sebuah batang besi maka

besi tersebut akan tenggelam. Mengapa hal itu bisa terjadi? Faktor apa yang mempengaruhi kapal yang bisa terapung dan batang besi yang tenggelam?

D. Ringkasan materi

Apabila benda dicelupkan ke dalam zat cair, sesungguhnya berat benda itu tidak berkurang. Akan tetapi zat cair memberikan gaya yang arahnya ke atas. Gaya berarah ke atas yang dikerjakan zat cair pada benda menyebabkan berat benda seakan-akan berkurang. Besarnya gaya ke atas itu sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda. Prinsip ini pertama kali dikemukakan oleh Archimedes dan kemudian dikenal dengan hukum Archimedes. “suatu benda yang sebagian atau seluruhnya dicelupkan kedalam zat cair akan mendapat gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut ”

$$F_A = \rho g V$$

Keterangan :

F_A = gaya apung (N)

ρ = massa jenis air (kg/m^3)

g = gravitasi bumi (m/s^2)

V = volume benda (m^3)

E. Alat dan bahan

1. telur
2. garam
3. sendok
4. wadah
5. air

F. Prosedur Kerja

1. Siapkan alat-alat yang telah disebutka diatas
2. Isilah air pada wadah secukupnya
3. Masukkan telur ketiga wadah tersebut
4. Pada wadah pertama, jangan dilakukan perlakuan atau didiamkan saja
5. Pada wadah kedua masukan garam secukupnya sampai telur terlihat melayang
6. Pada wadah ketigas masukan garam secukupnya sampai telur terlihat mengapung
7. Lihat dan amati perbedaan ketiga telur tersebut

G. Tabel Data Pengamatan

No	Keadaan telur	terapung	melayang	tenggelam	penjelasan
1	Apa yang terjadi pada telur di wadah pertama				
2	Apa yang terjadi pada telur di wadah kedua				
3	Apa yang terjadi pada telur di wadah ketiga				

H. Pengolahan Data



I. Kesimpulan dan Saran



J. Pertanyaan Akhir

1. Jelaskan bunyi hukum aechimedes
2. Apa yang menyebabkan terjadinya gaya apung?
3. Sebutkan dan jelaskan prinspi kerja pada archimedes pada kapal selam!

Lampiran 19

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Fluida Statis
Kelas/Semester : XI/I
Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013 Revisi

Materi petunjuk

1. Saya mohon, kiranya bapak/ibu memberikan penilaian ditinjau dari beberapa aspek, penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi LKPD yang saya susun
2. Untuk penilaian ditinjau dari beberapa aspek, dimohon bapak/ibu memberikan tanda ceklist pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian bapak/ibu
3. Untuk revisi-revisi, bapak/ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang saya sediakan.

Skala penilaian:

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

No.	Uraian	Validasi			
		1	2	3	4
1.	Format LKPD				
	1. Kejelasan pembagian materi 2. Kemenarikan			✓	✓
2.	Isi LKPD				
	1. Isi sesuai dengan kurikulum dan RPP			✓	
	2. Kebenaran konsep dan materi				✓
	3. Sesuai urutan materi				✓
3.	4. Sesuai dengan model yang digunakan				✓
	Bahasa dan Penulisan				
	1. Soal yang dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	✓
	2. Menggunakan istilah-istilah yang mudah di pahami			✓	✓
	3. Penggunaan bahasa ditinjau dari bahasa Indonesia yang baku			✓	✓

Penilaian secara umum (berilah tanda X)

Format lembar kerja peserta didik ini:

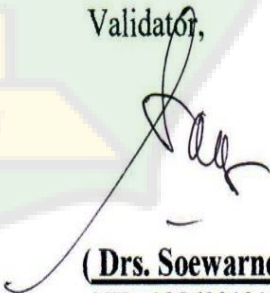
- a. Sangat baik
- ☒ b. Baik
- c. Kurang baik
- d. Tidak baik

Catatan:

OK

Banda Aceh, 26 Juli 2018

Validator,

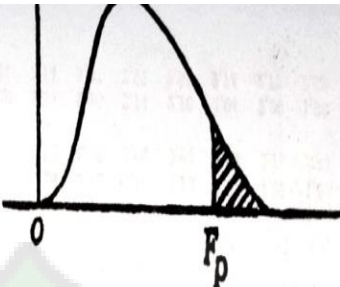

(Drs. Soewarno, S. M.Si)

NIP. 195609131985031003

Lampiran 20

DAFTAR 1

Nilai Persentil
Untuk Distribusi F
(Bilangan Dalam Badan Daftar
Menyatakan F_p ; Baris Atas Untuk
 $p = 0,05$ dan Baris Bawah Untuk $p = 0,01$)



$V_2 =$ dk penyebut	$V_1 =$ dk pembilang																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞	1	2	3	4
1	161 4052	200 4999	216 5403	225 5625	230 5764	234 5859	237 5928	239 5961	241 6022	242 6056	243 6082	244 6106	245 6142	246 6169	248 6208	249 6234	250 6258	251 6286	252 6302	253 6323	253 6334	254 6352	254 6361	254 6366	254 6366	254 6366	254 6366	254 6366
2	18,51 98,49	19,00 99,01	19,16 99,17	19,25 99,25	19,30 99,30	19,33 99,33	19,36 99,34	19,37 99,36	19,38 99,38	19,39 99,40	19,40 99,41	19,41 99,42	19,42 99,43	19,43 99,44	19,44 99,45	19,45 99,46	19,46 99,47	19,47 99,48	19,47 99,48	19,48 99,48	19,48 99,49	19,49 99,49	19,49 99,49	19,50 99,50	19,50 99,50	19,50 99,50	19,50 99,50	19,50 99,50
3	10,13 34,12	9,55 30,81	9,28 29,46	9,12 28,71	9,01 28,24	8,94 27,91	8,88 27,67	8,84 27,49	8,81 27,34	8,78 27,23	8,76 27,13	8,74 27,05	8,71 26,92	8,69 26,83	8,66 26,69	8,64 26,60	8,62 26,50	8,60 26,41	8,58 26,30	8,57 26,27	8,56 26,23	8,56 26,18	8,54 26,14	8,54 26,12	8,53 26,12	8,53 26,12	8,53 26,12	8,53 26,12
4	7,71 21,20	6,94 18,00	6,59 16,69	6,39 15,98	6,26 15,52	6,16 15,21	6,09 14,98	6,04 14,80	6,00 14,66	5,96 14,54	5,93 14,45	5,91 14,37	5,87 14,24	5,84 14,15	5,80 14,02	5,77 13,93	5,74 13,83	5,71 13,74	5,70 13,69	5,68 13,61	5,66 13,57	5,65 13,52	5,64 13,48	5,63 13,46	5,63 13,46	5,63 13,46	5,63 13,46	5,63 13,46
5	6,61 16,26	5,79 13,27	5,41 12,06	5,19 11,39	5,05 10,97	4,95 10,67	4,88 10,45	4,82 10,27	4,78 10,15	4,74 10,05	4,70 9,96	4,68 9,89	4,64 9,77	4,60 9,68	4,56 9,56	4,53 9,47	4,50 9,38	4,46 9,29	4,44 9,24	4,42 9,17	4,40 9,13	4,38 9,07	4,37 9,04	4,36 9,02	4,36 9,02	4,36 9,02	4,36 9,02	4,36 9,02
6	5,99 13,74	5,14 10,92	4,76 9,78	4,53 9,15	4,39 8,75	4,28 8,47	4,21 8,26	4,15 8,10	4,10 7,98	4,06 7,87	4,03 7,79	4,00 7,72	3,96 7,60	3,92 7,52	3,87 7,39	3,84 7,31	3,81 7,23	3,77 7,14	3,75 7,09	3,72 7,02	3,71 6,99	3,69 6,94	3,68 6,90	3,67 6,88	3,67 6,88	3,67 6,88	3,67 6,88	3,67 6,88
7	5,59 12,25	4,74 9,55	4,35 8,45	4,12 7,85	3,97 7,46	3,87 7,19	3,79 7,00	3,73 6,84	3,68 6,71	3,63 6,62	3,60 6,54	3,57 6,47	3,52 6,35	3,49 6,27	3,44 6,15	3,41 6,07	3,38 5,98	3,34 5,90	3,32 5,85	3,29 5,78	3,28 5,75	3,25 5,70	3,24 5,67	3,23 5,65	3,23 5,65	3,23 5,65	3,23 5,65	3,23 5,65
8	5,32 11,26	4,46 8,65	4,07 7,59	3,84 7,01	3,69 6,63	3,58 6,37	3,50 6,19	3,44 6,03	3,39 5,91	3,34 5,82	3,31 5,74	3,28 5,67	3,23 5,56	3,20 5,48	3,15 5,36	3,12 5,28	3,08 5,20	3,05 5,11	3,03 5,06	3,00 5,00	2,98 4,96	2,96 4,91	2,94 4,88	2,93 4,86	2,93 4,86	2,93 4,86	2,93 4,86	2,93 4,86
9	5,12 10,56	4,26 8,02	3,86 6,99	3,63 6,42	3,48 6,06	3,37 5,80	3,29 5,62	3,23 5,47	3,18 5,35	3,13 5,26	3,10 5,18	3,07 5,11	3,02 5,00	2,98 4,92	2,93 4,80	2,90 4,73	2,86 4,61	2,82 4,56	2,80 4,51	2,77 4,45	2,76 4,41	2,73 4,36	2,72 4,33	2,71 4,31	2,71 4,31	2,71 4,31	2,71 4,31	2,71 4,31

DAFTAR I (lanjutan)

V_1 = dk pengubah	V_1 = dk pembilang																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	1000	2000	5000	10000	
10	4,96 10,04	4,10 7,86	3,71 6,85	3,48 5,99	3,33 5,84	3,22 5,79	3,14 5,71	3,07 5,66	3,02 5,61	2,97 5,56	2,94 5,51	2,91 5,46	2,86 5,41	2,82 5,36	2,77 5,31	2,74 5,26	2,70 5,21	2,67 5,16	2,64 5,11	2,61 5,06	2,59 5,01	2,56 4,96	2,55 4,91	2,53 4,86	2,51 4,81	2,49 4,76	2,47 4,71	2,45 4,66
11	4,84 9,86	3,98 7,80	3,59 6,82	3,36 5,67	3,20 5,52	3,09 5,07	3,01 4,88	2,95 4,74	2,90 4,63	2,86 4,54	2,82 4,46	2,79 4,40	2,74 4,29	2,70 4,21	2,65 4,10	2,61 4,02	2,57 3,94	2,53 3,86	2,50 3,80	2,47 3,74	2,45 3,70	2,42 3,66	2,41 3,62	2,39 3,58	2,37 3,54	2,35 3,50	2,33 3,46	2,31 3,42
12	4,75 9,53	3,88 6,93	3,49 6,55	3,26 5,41	3,11 5,06	3,00 4,82	2,92 4,65	2,85 4,50	2,80 4,39	2,76 4,30	2,72 4,22	2,69 4,16	2,64 4,05	2,60 3,98	2,54 3,86	2,50 3,78	2,46 3,70	2,42 3,61	2,40 3,56	2,38 3,49	2,36 3,46	2,33 3,41	2,32 3,38	2,31 3,35	2,29 3,32	2,27 3,29	2,25 3,26	2,23 3,23
13	4,67 9,07	3,80 6,70	3,41 5,74	3,18 5,20	3,02 4,86	2,92 4,62	2,84 4,44	2,77 4,30	2,72 4,19	2,67 4,10	2,63 4,02	2,60 3,96	2,56 3,85	2,51 3,78	2,46 3,67	2,42 3,59	2,38 3,51	2,34 3,42	2,32 3,37	2,28 3,30	2,26 3,27	2,23 3,21	2,22 3,18	2,21 3,16	2,19 3,13	2,17 3,10	2,15 3,07	2,13 3,04
14	4,60 8,86	3,74 6,51	3,34 5,56	3,11 5,03	2,96 4,69	2,85 4,46	2,77 4,28	2,70 4,14	2,65 4,03	2,60 3,94	2,56 3,86	2,53 3,80	2,48 3,70	2,44 3,62	2,39 3,51	2,35 3,43	2,31 3,34	2,27 3,26	2,24 3,21	2,21 3,14	2,19 3,11	2,16 3,06	2,14 3,02	2,12 2,98	2,10 2,94	2,08 2,90	2,06 2,86	2,04 2,82
15	4,54 8,68	3,68 6,36	3,29 5,42	3,06 4,89	2,90 4,56	2,79 4,32	2,70 4,14	2,64 4,00	2,59 3,89	2,55 3,80	2,51 3,73	2,48 3,67	2,43 3,56	2,39 3,48	2,33 3,36	2,29 3,29	2,25 3,20	2,21 3,12	2,18 3,07	2,15 3,00	2,12 2,97	2,10 2,92	2,08 2,89	2,06 2,86	2,04 2,82	2,02 2,79	2,00 2,76	1,98 2,72
16	4,49 8,53	3,63 6,22	3,24 5,29	3,01 4,77	2,85 4,44	2,74 4,20	2,66 4,03	2,59 3,89	2,54 3,78	2,49 3,69	2,45 3,61	2,42 3,55	2,37 3,45	2,33 3,37	2,28 3,25	2,24 3,18	2,20 3,10	2,16 3,01	2,13 2,96	2,10 2,89	2,07 2,86	2,04 2,82	2,02 2,79	1,99 2,76	1,97 2,72	1,95 2,68	1,93 2,64	1,91 2,60
17	4,45 8,40	3,59 6,11	3,20 5,18	2,96 4,67	2,81 4,34	2,70 4,10	2,62 3,93	2,55 3,79	2,50 3,68	2,45 3,59	2,41 3,52	2,38 3,45	2,33 3,35	2,29 3,27	2,23 3,16	2,19 3,08	2,15 3,00	2,11 2,92	2,08 2,86	2,04 2,79	2,02 2,76	1,99 2,72	1,97 2,68	1,95 2,64	1,93 2,60	1,91 2,56	1,89 2,52	1,87 2,48
18	4,41 8,38	3,55 6,01	3,16 5,09	2,93 4,58	2,77 4,25	2,66 4,01	2,58 3,85	2,51 3,71	2,46 3,60	2,41 3,51	2,37 3,44	2,34 3,37	2,29 3,27	2,25 3,19	2,19 3,07	2,15 3,00	2,11 2,91	2,07 2,83	2,04 2,78	2,00 2,71	1,96 2,68	1,93 2,63	1,91 2,59	1,89 2,55	1,87 2,51	1,85 2,47	1,83 2,43	1,81 2,39
19	4,38 8,18	3,52 5,93	3,13 5,01	2,90 4,50	2,74 4,17	2,63 3,94	2,55 3,77	2,48 3,63	2,43 3,52	2,38 3,43	2,34 3,36	2,31 3,30	2,26 3,19	2,21 3,12	2,15 3,00	2,11 2,92	2,07 2,84	2,02 2,76	1,99 2,70	1,96 2,63	1,93 2,59	1,91 2,55	1,89 2,51	1,87 2,47	1,85 2,43	1,83 2,39	1,81 2,35	1,79 2,31
20	4,35 8,10	3,49 5,85	3,10 4,94	2,87 4,43	2,71 4,10	2,60 3,87	2,52 3,71	2,45 3,56	2,40 3,45	2,35 3,37	2,31 3,30	2,26 3,23	2,23 3,13	2,18 3,05	2,12 2,94	2,08 2,86	2,04 2,77	1,99 2,69	1,96 2,63	1,92 2,59	1,90 2,55	1,87 2,51	1,85 2,47	1,83 2,43	1,81 2,39	1,79 2,35	1,77 2,31	1,75 2,27
21	4,32 8,02	3,47 5,78	3,07 4,87	2,84 4,37	2,68 4,04	2,57 3,81	2,49 3,65	2,42 3,51	2,37 3,40	2,32 3,31	2,28 3,24	2,25 3,17	2,20 3,07	2,15 2,99	2,09 2,88	2,05 2,80	2,00 2,72	1,96 2,63	1,93 2,58	1,89 2,51	1,87 2,47	1,84 2,42	1,81 2,37	1,79 2,33	1,77 2,29	1,75 2,25	1,73 2,21	1,71 2,17
22	4,30 7,94	3,44 5,72	3,05 4,82	2,82 4,31	2,66 3,99	2,55 3,76	2,47 3,59	2,40 3,45	2,35 3,35	2,30 3,26	2,26 3,18	2,23 3,12	2,18 3,02	2,13 2,94	2,07 2,83	2,03 2,76	1,98 2,67	1,93 2,58	1,91 2,53	1,87 2,48	1,84 2,42	1,81 2,37	1,79 2,33	1,77 2,29	1,75 2,25	1,73 2,21	1,71 2,17	1,69 2,13
23	4,28 7,88	3,42 5,66	3,03 4,76	2,80 4,26	2,64 3,94	2,53 3,71	2,45 3,54	2,38 3,41	2,32 3,30	2,28 3,21	2,24 3,14	2,20 3,07	2,14 2,97	2,10 2,89	2,04 2,78	2,00 2,70	1,96 2,62	1,91 2,53	1,88 2,48	1,84 2,41	1,82 2,37	1,79 2,33	1,77 2,29	1,75 2,25	1,73 2,21	1,71 2,17	1,69 2,13	1,67 2,09

$V_2 = dk$ penyebut	$V_1 = dk$ pembilang																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞				
24	4,26 7,82	3,40 5,61	3,01 4,72	2,78 4,22	2,62 3,90	2,51 3,67	2,43 3,50	2,36 3,36	2,30 3,25	2,26 3,17	2,22 3,09	2,18 3,03	2,13 2,93	2,09 2,85	2,02 2,74	1,98 2,66	1,94 2,58	1,89 2,49	1,86 2,44	1,82 2,36	1,80 2,33	1,76 2,27	1,74 2,23	1,73 2,21				
25	4,24 7,77	3,38 5,57	2,99 4,68	2,76 4,18	2,60 3,86	2,49 3,63	2,41 3,46	2,34 3,32	2,28 3,21	2,24 3,13	2,20 3,05	2,16 2,99	2,11 2,89	2,06 2,81	2,00 2,70	1,96 2,62	1,92 2,54	1,87 2,45	1,84 2,40	1,80 2,32	1,77 2,29	1,74 2,23	1,72 2,19	1,71 2,17				
26	4,22 7,72	3,37 5,53	2,89 4,64	2,74 4,14	2,59 3,82	2,47 3,59	2,39 3,42	2,32 3,29	2,27 3,17	2,22 3,09	2,18 3,02	2,15 2,96	2,10 2,86	2,05 2,77	1,99 2,66	1,95 2,58	1,90 2,50	1,85 2,41	1,82 2,36	1,78 2,28	1,76 2,25	1,72 2,19	1,70 2,15	1,69 2,13				
27	4,21 7,68	3,35 5,49	2,96 4,60	2,73 4,11	2,57 3,79	2,46 3,56	2,37 3,39	2,30 3,26	2,25 3,14	2,20 3,06	2,16 2,98	2,13 2,93	2,08 2,83	2,03 2,74	1,97 2,63	1,93 2,55	1,88 2,47	1,84 2,38	1,80 2,33	1,76 2,25	1,74 2,21	1,71 2,16	1,68 2,12	1,67 2,10				
28	4,20 7,64	3,34 5,45	2,95 4,57	2,71 4,07	2,56 3,76	2,44 3,53	2,36 3,36	2,28 3,23	2,24 3,11	2,19 3,03	2,15 2,95	2,12 2,90	2,06 2,80	2,02 2,71	1,96 2,60	1,91 2,52	1,87 2,44	1,81 2,35	1,78 2,30	1,75 2,22	1,72 2,18	1,69 2,13	1,67 2,09	1,65 2,06				
29	4,18 7,60	3,33 5,52	2,93 4,54	2,70 4,04	2,54 3,73	2,43 3,50	2,35 3,33	2,28 3,20	2,22 3,08	2,18 3,00	2,14 2,92	2,10 2,87	2,05 2,77	2,00 2,68	1,94 2,57	1,90 2,49	1,85 2,41	1,80 2,32	1,77 2,27	1,73 2,19	1,71 2,15	1,68 2,10	1,65 2,06	1,64 2,03				
30	4,17 7,56	3,32 5,39	2,92 4,51	2,69 4,02	2,53 3,70	2,42 3,47	2,34 3,30	2,27 3,17	2,21 3,06	2,16 2,98	2,12 2,90	2,09 2,84	2,04 2,74	1,99 2,66	1,93 2,55	1,89 2,47	1,84 2,38	1,79 2,29	1,76 2,24	1,72 2,16	1,69 2,13	1,66 2,07	1,64 2,03	1,62 2,01				
32	4,15 7,50	3,30 5,34	2,90 4,46	2,67 3,97	2,51 3,66	2,40 3,42	2,32 3,25	2,25 3,12	2,19 3,01	2,14 2,94	2,10 2,86	2,07 2,80	2,02 2,70	1,97 2,62	1,91 2,51	1,86 2,42	1,82 2,34	1,76 2,25	1,74 2,20	1,69 2,12	1,67 2,08	1,64 2,02	1,61 1,98	1,59 1,96				
34	4,13 7,44	3,28 5,29	2,88 4,42	2,65 3,93	2,49 3,61	2,38 3,38	2,30 3,21	2,23 3,08	2,17 2,97	2,12 2,89	2,08 2,82	2,05 2,76	2,00 2,66	1,95 2,58	1,89 2,47	1,84 2,38	1,80 2,30	1,74 2,21	1,71 2,15	1,67 2,08	1,64 2,04	1,61 1,98	1,59 1,94	1,57 1,91				
36	4,11 7,39	3,26 5,25	2,86 4,38	2,63 3,89	2,48 3,58	2,36 3,35	2,28 3,18	2,21 3,04	2,15 2,94	2,10 2,86	2,06 2,78	2,03 2,72	1,89 2,62	1,93 2,54	1,87 2,43	1,82 2,35	1,78 2,26	1,72 2,17	1,69 2,12	1,65 2,04	1,62 2,00	1,59 1,94	1,56 1,90	1,55 1,87				
38	4,10 7,35	3,25 5,21	2,85 4,34	2,62 3,86	2,46 3,54	2,35 3,32	2,26 3,15	2,19 3,02	2,14 2,91	2,09 2,82	2,05 2,75	2,02 2,69	1,96 2,59	1,92 2,51	1,85 2,40	1,80 2,32	1,76 2,22	1,71 2,14	1,67 2,08	1,63 2,00	1,60 1,97	1,57 1,90	1,54 1,86	1,53 1,84				
40	4,08 7,31	3,23 5,18	2,84 4,31	2,61 3,83	2,45 3,51	2,34 3,29	2,25 3,12	2,18 2,99	2,12 2,88	2,07 2,80	2,04 2,73	2,00 2,66	1,95 2,56	1,90 2,49	1,84 2,37	1,79 2,29	1,74 2,20	1,69 2,11	1,66 2,05	1,61 1,97	1,59 1,94	1,55 1,88	1,53 1,84	1,51 1,81				
42	4,07 7,27	3,22 5,15	2,83 4,29	2,59 3,80	2,44 3,49	2,32 3,26	2,24 3,10	2,17 2,96	2,11 2,86	2,06 2,77	2,02 2,70	1,99 2,64	1,94 2,54	1,89 2,46	1,82 2,35	1,78 2,26	1,73 2,17	1,68 2,08	1,64 2,02	1,60 1,94	1,57 1,91	1,54 1,85	1,51 1,80	1,49 1,78				
44	4,06 7,24	3,21 5,12	2,82 4,26	2,58 3,78	2,43 3,46	2,31 3,24	2,23 3,07	2,16 2,94	2,10 2,84	2,05 2,75	2,01 2,68	1,98 2,62	1,92 2,52	1,88 2,44	1,81 2,32	1,76 2,24	1,72 2,15	1,66 2,06	1,63 2,00	1,58 1,92	1,56 1,88	1,52 1,82	1,50 1,78	1,48 1,75				
46	4,05 7,21	3,20 5,10	2,81 4,24	2,57 3,76	2,42 3,44	2,30 3,22	2,22 3,05	2,14 2,92	2,09 2,82	2,04 2,73	2,00 2,66	1,97 2,60	1,91 2,50	1,87 2,42	1,80 2,30	1,75 2,22	1,71 2,13	1,65 2,04	1,62 1,98	1,57 1,90	1,54 1,86	1,51 1,80	1,48 1,76	1,46 1,72				
48	4,04 7,19	3,19 5,08	2,80 4,22	2,56 3,74	2,41 3,42	2,30 3,20	2,21 3,04	2,14 2,90	2,08 2,80	2,03 2,71	1,99 2,64	1,96 2,58	1,90 2,48	1,86 2,40	1,79 2,28	1,74 2,20	1,70 2,11	1,64 2,02	1,61 1,96	1,56 1,88	1,53 1,84	1,50 1,78	1,47 1,73	1,45 1,70				

$V_y = dk$ penyebut	$V = dk$ pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
50	1,03 7,17	3,18 5,06	2,79 4,20	2,56 3,72	2,40 3,41	2,29 3,18	2,20 3,02	2,13 2,88	2,07 2,78	2,02 2,70	1,98 2,62	1,95 2,56	1,90 2,46	1,85 2,39	1,78 2,26	1,71 2,18	1,69 2,10	1,63 2,00	1,60 1,91	1,55 1,86	1,52 1,82	1,48 1,76	1,46 1,71	1,44 1,68
55	1,02 7,12	3,17 5,01	2,78 4,16	2,51 3,68	2,38 3,37	2,27 3,15	2,18 2,98	2,11 2,85	2,05 2,75	2,00 2,66	1,97 2,59	1,93 2,53	1,88 2,43	1,83 2,35	1,76 2,29	1,72 2,15	1,67 2,00	1,61 1,96	1,58 1,90	1,52 1,82	1,50 1,78	1,46 1,71	1,43 1,66	1,41 1,61
60	1,00 7,08	3,15 4,98	2,76 4,13	2,52 3,65	2,37 3,31	2,25 3,12	2,17 2,95	2,10 2,82	2,04 2,72	1,99 2,64	1,95 2,56	1,92 2,50	1,86 2,40	1,81 2,32	1,75 2,20	1,70 2,12	1,65 2,03	1,59 1,93	1,56 1,87	1,50 1,79	1,48 1,71	1,44 1,68	1,41 1,63	1,39 1,60
65	3,99 7,01	3,14 4,95	2,75 4,10	2,51 3,62	2,36 3,31	2,24 3,09	2,15 2,95	2,08 2,79	2,02 2,70	1,98 2,61	1,91 2,51	1,90 2,47	1,85 2,37	1,80 2,30	1,74 2,18	1,68 2,09	1,63 2,00	1,57 1,90	1,51 1,81	1,49 1,76	1,46 1,71	1,42 1,61	1,39 1,60	1,37 1,56
70	3,98 7,01	3,13 4,92	2,71 4,08	2,50 3,60	2,35 3,29	2,32 3,07	2,14 2,91	2,07 2,77	2,01 2,67	1,97 2,59	1,93 2,51	1,89 2,45	1,84 2,35	1,79 2,28	1,72 2,15	1,67 2,07	1,62 1,98	1,56 1,88	1,53 1,82	1,47 1,74	1,45 1,69	1,40 1,63	1,37 1,56	1,35 1,53
80	3,96 6,96	3,11 4,88	2,72 4,01	2,48 3,58	2,33 3,25	2,21 3,04	2,12 2,87	2,05 2,71	1,99 2,61	1,95 2,55	1,91 2,48	1,88 2,41	1,82 2,32	1,77 2,21	1,70 2,11	1,65 2,03	1,60 1,91	1,51 1,81	1,51 1,78	1,45 1,70	1,42 1,65	1,38 1,57	1,35 1,52	1,32 1,49
100	3,91 6,90	3,09 4,82	2,70 3,98	2,46 3,51	2,30 3,20	2,19 2,99	2,10 2,82	2,03 2,69	1,97 2,59	1,92 2,51	1,88 2,43	1,85 2,36	1,79 2,26	1,75 2,19	1,68 2,06	1,63 1,98	1,57 1,89	1,51 1,79	1,48 1,73	1,42 1,61	1,39 1,59	1,34 1,51	1,30 1,46	1,28 1,43
125	3,92 6,81	3,07 4,78	2,68 3,91	2,41 3,47	2,29 3,17	2,17 2,95	2,08 2,79	2,01 2,65	1,95 2,56	1,90 2,47	1,86 2,40	1,83 2,33	1,77 2,23	1,72 2,15	1,65 2,03	1,60 1,91	1,55 1,85	1,49 1,75	1,45 1,68	1,39 1,59	1,36 1,54	1,31 1,46	1,27 1,40	1,25 1,37
150	3,91 6,81	3,06 4,75	2,67 3,91	2,43 3,44	2,27 3,13	2,16 2,92	2,07 2,76	2,00 2,62	1,91 2,53	1,89 2,41	1,85 2,37	1,82 2,30	1,76 2,20	1,71 2,12	1,61 2,00	1,59 1,91	1,51 1,82	1,51 1,72	1,44 1,66	1,37 1,56	1,34 1,51	1,29 1,43	1,25 1,37	1,22 1,33
200	3,89 6,76	3,04 4,71	2,65 3,88	2,41 3,41	2,26 3,11	2,14 2,90	2,05 2,73	1,98 2,60	1,92 2,50	1,87 2,41	1,83 2,31	1,80 2,28	1,74 2,17	1,69 2,09	1,62 1,97	1,57 1,88	1,52 1,79	1,45 1,69	1,42 1,62	1,35 1,53	1,32 1,48	1,26 1,39	1,22 1,33	1,19 1,28
300	3,86 6,70	3,02 4,66	2,62 3,83	2,39 3,36	2,23 3,06	2,12 2,85	2,03 2,69	1,96 2,55	1,90 2,46	1,85 2,37	1,81 2,29	1,78 2,23	1,72 2,12	1,67 2,01	1,60 1,92	1,51 1,81	1,49 1,71	1,42 1,64	1,38 1,57	1,32 1,47	1,28 1,42	1,22 1,32	1,16 1,24	1,13 1,19
500	3,85 6,68	3,00 4,62	2,61 3,80	2,38 3,34	2,22 3,04	2,10 2,82	2,02 2,66	1,95 2,53	1,89 2,43	1,81 2,26	1,80 2,20	1,76 2,09	1,70 2,01	1,65 1,89	1,58 1,81	1,53 1,71	1,47 1,61	1,41 1,51	1,36 1,51	1,30 1,44	1,26 1,38	1,19 1,28	1,13 1,19	1,08 1,11
∞	3,81 6,64	2,99 4,60	2,60 3,78	2,37 3,32	2,21 3,02	2,09 2,80	2,01 2,61	1,94 2,51	1,88 2,41	1,83 2,32	1,79 2,21	1,75 2,18	1,69 2,07	1,61 1,99	1,57 1,87	1,52 1,79	1,46 1,69	1,40 1,59	1,35 1,52	1,28 1,41	1,24 1,36	1,17 1,25	1,11 1,15	1,00 1,00

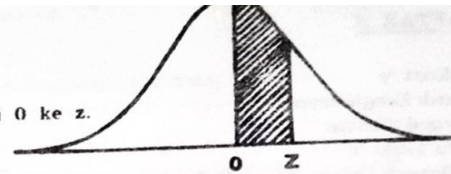
lampiran 21

NILAI KRITIK DISTRIBUSI t					
v	α				
	0,05 (t 0,995)	0,01 (t 0,99)	0,025 (t 0,975)	0,05 (t 0,95)	0,10 (t 0,90)
1	63,66	31,82	12,71	6,31	3,08
2	9,93	6,96	4,30	2,92	1,89
3	5,48	4,54	3,18	2,35	1,64
4	4,60	3,75	2,78	2,13	1,53
5	4,03	3,36	2,57	2,02	1,48
6	3,71	3,14	2,45	1,94	1,44
7	3,50	3,00	2,36	1,90	1,42
8	3,36	2,90	2,31	1,86	1,40
9	3,25	2,82	2,26	1,83	1,38
10	3,17	2,76	2,23	1,81	1,37
11	3,11	2,72	2,20	1,80	1,36
12	3,06	2,68	2,18	1,78	1,36
13	3,01	2,65	2,16	1,77	1,35
14	2,98	2,62	2,14	1,76	1,34
15	2,95	2,60	2,13	1,75	1,34
16	2,92	2,58	2,12	1,75	1,34
17	2,90	2,57	2,11	1,74	1,33
18	2,88	2,55	2,10	1,73	1,33
19	2,86	2,54	2,09	1,73	1,33
20	2,84	2,53	2,09	1,72	1,32
21	2,83	2,52	2,08	1,72	1,32
22	2,82	2,51	2,07	1,72	1,32
23	2,81	2,50	2,07	1,71	1,32
24	2,80	2,49	2,06	1,71	1,32
25	2,79	2,48	2,06	1,71	1,32
26	2,78	2,48	2,06	1,71	1,32
27	2,77	2,47	2,05	1,70	1,31
28	2,76	2,47	2,05	1,70	1,31
29	2,76	2,46	2,04	1,70	1,31
30	2,75	2,46	2,04	1,70	1,31
40	2,70	2,42	2,02	1,68	1,30
60	2,66	2,39	2,00	1,67	1,30
120	2,62	2,36	1,98	1,66	1,29
∞	2,58	0,33	1,96	1,65	1,28

Lampiran 22

DAFTAR F

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



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

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

Lampiran 23

Nilai-Nilai Chi-Kuadrat³⁶

dk	Taraf Signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409
18	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,096	29,553	33,196	35,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

Lampiran 24**FOTO PENELITIAN**

Peserta didik sedang mengerjakan pre test



pendidik mengorientasikan peserta didik pada masalah



peserta didik melakukan percobaan



Pendidik membimbing melakukan percobaan



Pendidik menjelaskan kembali hasil diskusi peserta didik/ Peserta didik mempresentasikan hasil diskus

lampiran 25

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Zahratun
 Tempat, Tanggal Lahir : Sabang, 5 Juni 1996
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh
 Status : Belum Kawin
 Alamat Sekarang : Jln. Inong Balee Lr Bayeun, Kopelma Darussalam,
 Banda Aceh
 Pekerjaan/Nim : Mahasiswi / 140204093

B. Identitas Orang Tua

Ayah : Hamdi Adam
 Ibu : Nurhanisah
 Pekerjaan Ayah : Pedagang
 Pekerjaan Ibu : PNS
 Alamat Orang Tua : Jurong Lhok Panglima, Kota Bawah Barat, Kota
 Sabang

C. Riwayat Pendidikan

SD	: SDN 6 Kota Sabang	Tamat 2008
SMP	: SMPN 1 Kota Sabang	Tamat 2011
SMA	: SMAN 2 Kota Sabang	Tamat 2014

Banda Aceh, 16 Januari 2019
 Penulis

Zahratun