

**STUDI KASUS: PENERAPAN *PROBLEM BASED LEARNING*  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS,  
KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH DAN PENGETAHUAN  
PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMAN 2 WATES**

**Skripsi**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Fisika**



**Oleh:**

**EUFRISIA MARCHELINE ARNINDITA**

**151424046**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA  
YOGYAKARTA  
2019**

**STUDI KASUS: PENERAPAN *PROBLEM BASED LEARNING*  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS,  
KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH DAN PENGETAHUAN  
PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMAN 2 WATES**

**Skripsi**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Fisika**



**Oleh:**

**EUFRISIA MARCHELINE ARNINDITA**

**151424046**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA  
YOGYAKARTA  
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**STUDI KASUS: PENERAPAN *PROBLEM BASED LEARNING*  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS,  
KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH DAN PENGETAHUAN  
PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMAN 2 WATES**

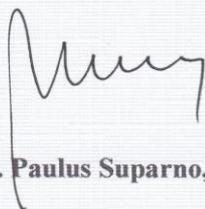
Oleh

**Eufrisia Marcheline Arnindita**

**NIM. 151424046**

Telah Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Paulus Suparno, SJ., M.S.T.

Tanggal : 20 Mei 2019

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI  
STUDI KASUS: PENERAPAN *PROBLEM BASED LEARNING*  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS,  
KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH DAN PENGETAHUAN  
PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMAN 2 WATES

Oleh:

Eufrisia Marcheline Arnindita

NIM: 151424046

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji

Pada tanggal 12 Juni 2019  
dan dinyatakan memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji

Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua : Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd.	.....
Sekretaris : Dr. Ignatius Edi Santosa, M.S.	.....
Anggota : Prof. Dr. Paulus Suparno, S.J., M.S.T.	.....
Anggota : Drs. Domi Severinus, M.Si	.....
Anggota : A. Hariwangsa Panuluh, M.Sc.	.....

Yogyakarta, 12 Juni 2019

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sanata Dharma

Dekan



Dr. Yohanes Harsoyo, S.Pd., M.Si.

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eufrisia Marcheline Arnindita

NIM : 151424046

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 13 Juni 2019

Penulis



Eufrisia Marcheline Arnindita

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswi Universitas Sanata Dharma:

Nama : Eufrisia Marcheline Arnindita

NIM : 151424046

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul:

**STUDI KASUS: PENERAPAN *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK  
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS, KETERAMPILAN  
MEMECAHKAN MASALAH DAN PENGETAHUAN PADA MATERI  
FLUIDA STATIS DI SMAN 2 WATES**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal 13 Juni 2019

Yang menyatakan



Eufrisia Marcheline Arnindita

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“TUHAN akan mengangkat engkau menjadi kepala dan bukan menjadi ekor,  
engkau akan tetap naik dan bukan turun,  
apabila engkau mendengarkan perintah TUHAN, Allahmu,  
yang kusampaikan pada hari ini kaulakukan dengan setia”*  
*Ulangan 28: 13*

Karya ini saya persembahkan kepada:

*Tuhan Yesus Kristus*

*Bapak Venantius Supriyanta*

*Adik Gregorius Kevin dan Lethicia Sasa*

*Mas Andika Ristian Nugraha*

*Ibu Krismiyati*

*Teman-teman Pelayan Anak GBIKA Yogyakarta*

*Teman-teman Program Studi Pendidikan Fisika UNPAR angkatan 2013*

*Teman-teman Program Studi Pendidikan Fisika USD angkatan 2015 dan 2014*

## ABSTRAK

### STUDI KASUS: PENERAPAN *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS, KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH DAN PENGETAHUAN PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMAN 2 WATES

**Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika.  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.  
Universitas Sanata Dharma.**

**Eufrisia Marcheline Arnindita  
151424046**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMAN 2 Wates pada materi fluida statis setelah belajar dengan PBL, (2) Peningkatan keterampilan memecahkan masalah siswa SMAN 2 Wates pada materi fluida statis setelah belajar dengan PBL, dan (3) Peningkatan pengetahuan siswa SMAN 2 Wates pada materi fluida statis setelah belajar dengan PBL.

Penelitian ini dilakukan di SMA N 2 Wates selama 3 minggu, dengan sampel penelitian ini 10 orang siswa kelas XI MIPA SMA N 2 Wates. Treatment dalam penelitian ini berupa pemberian masalah yaitu video tentang kapal yang tenggelam dan pembelajaran langsung di Waduk Sermo. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa soal tes, angket, observasi dan wawancara. Data tes dan angket siswa dianalisis dengan analisis statistik nonparametrik yang menggunakan Uji Peringkat Bertanda Wilcoxon yang ada dalam *software SPSS 17.0 for windows*. Data observasi dan wawancara dianalisis secara kualitatif deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) *Problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA N 2 Wates pada materi Fluida Statis. (2) *Problem based learning* dapat meningkatkan ketetapan memecahkan masalah siswa kelas XI SMA N 2 Wates pada materi Fluida Statis. (3) *Problem based learning* dapat meningkatkan pengetahuan siswa kelas XI SMA N 2 Wates pada materi Fluida Statis.

Kata kunci: berpikir kritis, memecahkan masalah, pengetahuan, *Problem based learning*, PBL

**ABSTRACT**

**CASE STUDY: APPLICATION OF PROBLEM BASED LEARNING  
TO IMPROVE CRITICAL THINKING ABILITY, PROBLEMS SOLVING  
SKILL AND KNOWLEDGE IN STATIC FLUID MATERIALS  
IN SMAN 2 WATES**

*Thesis. Physics Education Study Program.  
Faculty of Teacher Training and Education.  
Sanata Dharma University.*

*Eufrisia Marcheline Arnindita  
151424046*

*This study aims to understand (1) the improvement of the critical thinking skills of SMAN 2 Wates students in statistical fluid material after learning with PBL, (2) the improvement of the the problems solving skill of SMAN 2 Wates students in statistical fluid material after learning with PBL, and (3) the improvement of the knowledge of SMAN 2 Wates students in statistical fluid material after studying with PBL.*

*This study was conducted at SMA N 2 Wates for 3 weeks, with 10 students of class XI MIPA SMA N 2 Wates as samples. The treatment in this study is giving problems form of videos about sunken ships and direct learning in Waduk Sermo. The instruments used in this study consisted of tests, questionnaires, observations and interviews. Student test and questionnaire data were analyzed by nonparametric statistical analysis using the Wilcoxon Marked Rank Test in SPSS 17.0 software. Data from observations and interviews were analyzed qualitatively.*

*The results showed that (1) Problem-based learning improves the critical thinking skills of class XI students of SMA N 2 Wates on Static Fluid material. (2) Problem-based learning increases the problems solving skill of class XI SMA N 2 Wates in Static Fluid material. (3) Problem-based learning increases the knowledge of class XI students of SMA N 2 Wates on Static Fluid material*

*Keywords: critical thinking, problems solving, knowledge, Problem Based Learning, PBL*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat pimpinan dan bimbingan-Nya, penyusunan skripsi dengan judul **“STUDI KASUS: PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS, KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH DAN PENGETAHUAN PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMA N 2 WATES”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk menyelesaikan tugas akhir demi memperoleh gelar sarjana. Dalam penyusunan skripsi ini peneliti mendapat banyak bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu menyertai dan membimbing setiap langkah dan usaha peneliti.
2. Romo Prof. Dr. Paulus Suparno, S.J., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan sabar bersedia membimbing peneliti, mendengar keluh kesah peneliti, dan memberikan pengarahan bagi peneliti.
3. Ibu Dra. Dwi Martini, M.Pd., selaku Kepala SMA N 2 Wates yang telah berkenan memberikan kesempatan kepada peneliti untuk bisa mengadakan penelitian di sekolah.
4. Ibu Dra. Sumarni, S.Pd., selaku Guru mata Pelajaran Fisika Kelas XI MIPA 1 yang telah berkenan menyediakan waktu serta membimbing selama proses penelitian di sekolah.
5. Ibu Rujiyati, S.Pd., selaku Guru mata Pelajaran Fisika Kelas XI MIPA 2, XI MIPA 3, dan XI MIPA 4 yang telah berkenan menyediakan waktu serta membimbing selama proses penelitian di sekolah.
6. Siswi-siswi kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2, XI MIPA 3 dan XI MIPA 4 SMA N 2 Wates yang telah bersedia menjadi responden penelitian.

7. Alex, Ceha, dan Vero yang sudah membantu peneliti selama proses penelitian baik di sekolah maupun di Waduk Sermo.
8. Orang tua Bapak Venantius Supriyanta serta kedua adik Gregorius Kevin dan Lethicia Sasa yang selalu mengusahakan yang terbaik untuk peneliti.
9. *My Support System*, Andika Ristian Nugraha yang selalu mendukung dan setia mendengar keluh kesah peneliti.
10. Ibu Krismiyati yang selalu memberikan semangat dan mendukung peneliti dalam doa.
11. Para sahabat (Cornelia Lisa, Kiki, Caca, Neli) yang selalu setia berjuang bersama demi mendapat tambahan “S.Pd” dibelakang nama.
12. *Girls Squad 07GP* (Kak Kezia, Kak Sike, Kak Wirman, Kak Kiki Kimeo, Kak Yura) yang selalu memberikan semangat dan mendukung peneliti dalam doa.

Dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perkembangan selanjutnya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 13 Juni 2019

Peneliti



Eufria Marcheline Arnindita

151424046

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB 2 KAJIAN TEORI</b>	
2.1. Berpikir Kritis .....	7
2.2. Keterampilan Memecahkan Masalah .....	9
2.2.1. Masalah.....	9
2.2.2. Keterampilan Memecahkan Masalah.....	9
2.3. Pengetahuan .....	12
2.4. <i>Problem Based Learning</i> .....	13
2.5. Penelitian yang Relevan .....	15
2.6. Materi Fluida Statis .....	16
2.6.1. Massa Jenis .....	16
2.6.2. Definisi Tekanan.....	16
2.6.3. Hukum Pascal .....	17
2.6.4. Tekanan Hidrostatik.....	17
2.6.5. Hukum Utama Hidrostatik.....	19
2.6.6. Hukum Archimedes .....	19

2.6.7. Keadaan Benda .....	19
2.7. Hipotesis .....	22
2.8. Skema Langkah Penelitian .....	22
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Jenis Penelitian .....	24
3.2. Desain Penelitian .....	24
3.3. Definisi Operasional Variabel .....	25
3.3.1. Variabel Bebas .....	26
3.3.2. Variabel Terikat .....	26
3.4. Waktu dan Tempat Penelitian .....	26
3.4.1. Waktu penelitian .....	26
3.4.2. Tempat Penelitian .....	26
3.5. Sampel Penelitian .....	27
3.6. Treatment Penelitian .....	27
3.7. Instrumen Penelitian .....	28
3.7.1. Tes .....	28
3.7.2. Angket .....	30
3.7.3. Observasi .....	31
3.7.4. Wawancara .....	32
3.8. Validitas .....	32
3.9. Metode Analisa Data .....	34
3.9.1. Skoring Tes Awal dan Tes Akhir .....	34
3.9.2. Skoring dan Klasifikasi Hasil Angket .....	38
3.9.3. Analisis Statistik Nonparametrik .....	38
3.9.4. Membuat <i>Coding</i> untuk Data Wawancara .....	39
<b>BAB 4 DATA DAN ANALISIS</b>	
4.1. Deskripsi Penelitian .....	41
4.1.1. Pertemuan 1 .....	41
4.1.2. Pertemuan 2 .....	42
4.1.3. Pertemuan 3 .....	44
4.1.4. Pertemuan 4 .....	47
4.2. Data dan Analisis Kuantitatif .....	48
4.3. Data dan Analisis Kualitatif .....	50
4.3.1. Berpikir Kritis .....	50
4.3.2. Pemecahan Masalah .....	55
4.4. Pembahasan .....	57
4.4.1. Hasil Tes .....	57
4.4.2. Angket .....	57

4.4.3. Observasi .....	58
4.4.4. Wawancara.....	59
4.4.5. Kesimpulan Keseluruhan.....	60
4.5. Keterbatasan Penelitian .....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

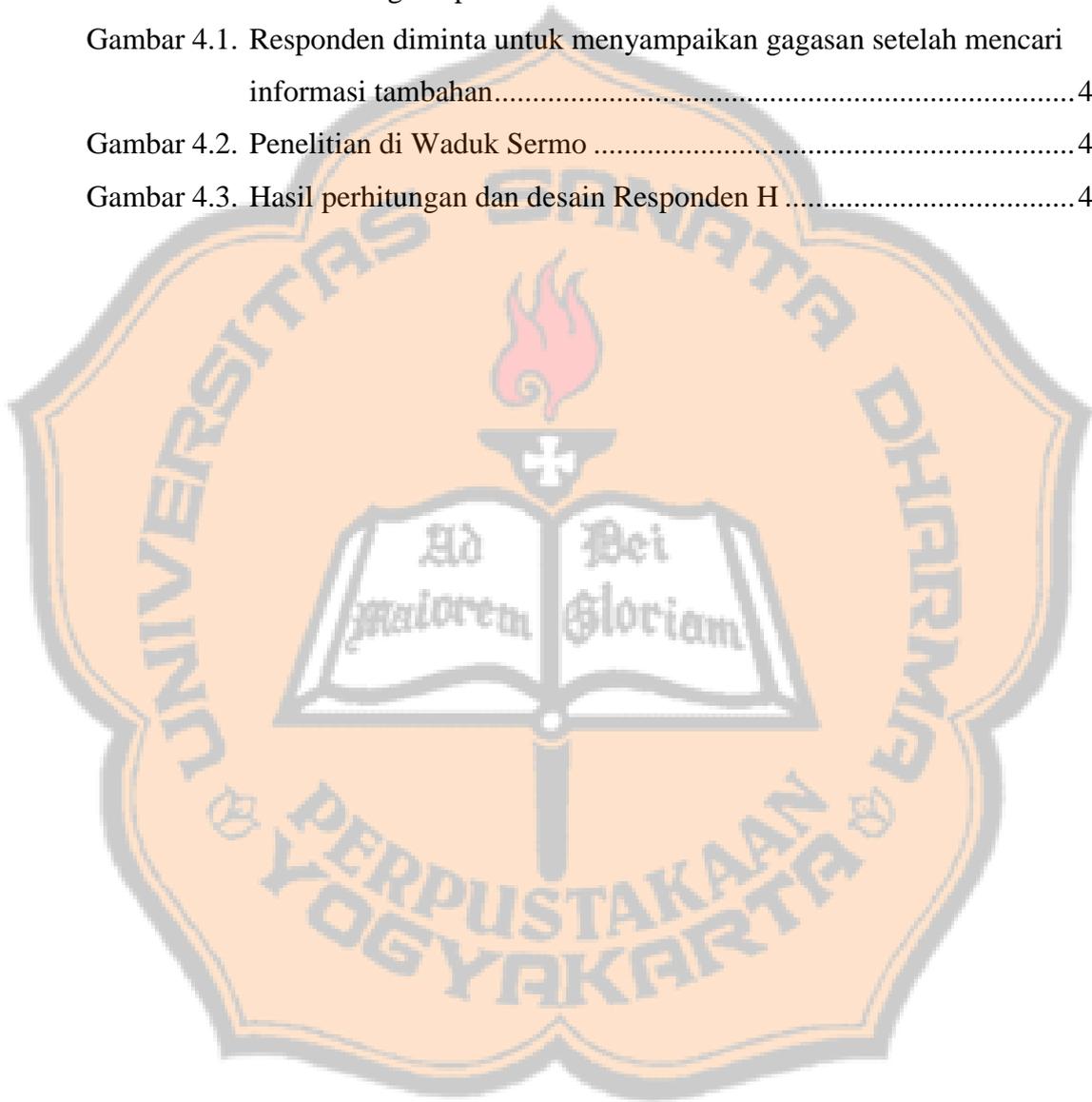


## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Indikator Berpikir Kritis.....	8
Tabel 2.2. Indikator Pemecahan Masalah .....	10
Tabel 2.3. Perbedaan PBL dengan Metode Lain.....	14
Tabel 2.4. Tahapan PBL.....	15
Tabel 2.5. Penelitian yang Relevan .....	16
Tabel 3.1. Kisi-kisi Soal Tes .....	29
Tabel 3.2. Kisi-kisi Angket .....	30
Tabel 3.3. Garis Besar Pertanyaan Wawancara .....	32
Tabel 3.4. Kisi Validitas .....	33
Tabel 3.5. Teknik Pensekoran Tes Awal.....	34
Tabel 3.6. Teknik Pensekoran Tes Akhir .....	36
Tabel 3.7. Klasifikasi Tingkat Kemampuan.....	38
Tabel 4.1. Data Hasil Penelitian .....	49
Tabel 4.2. Analisis Kuantitatif .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema Langkah penelitian.....	23
Gambar 4.1. Responden diminta untuk menyampaikan gagasan setelah mencari informasi tambahan.....	43
Gambar 4.2. Penelitian di Waduk Sermo .....	46
Gambar 4.3. Hasil perhitungan dan desain Responden H .....	48



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Pembelajaran yang berkualitas adalah pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa, serta dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, logis, sistematis, cermat, efektif, dan efisien dalam memecahkan masalah. Saat ini pembelajaran yang mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dirasa sangat dibutuhkan. Hal ini disebabkan karena proses berpikir siswa akan mulai berkembang ketika siswa mulai memecahkan masalah. Kemampuan berpikir kritis dapat mendorong dan memacu siswa untuk berpikir tentang cara mengatasi masalah. Selanjutnya siswa akan berpikir tentang kemungkinan-kemungkinan yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah, dan pada akhirnya siswa akan memilih suatu kemungkinan yang diyakini sebagai solusi dari masalah yang dihadapi. Akan tetapi masalah dalam proses pembelajaran yang saat ini terjadi adalah lemahnya siswa dalam menggunakan kemampuan berpikir kritisnya untuk menyelesaikan suatu masalah.

Pembelajaran fisika yang berkualitas adalah impian sebagian besar guru fisika. Hal ini dapat dilihat dari perkembangan metode, perkembangan model bahkan perkembangan kurikulum yang cukup pesat di bidang pendidikan khususnya pada mata pelajaran fisika. Berbagai macam perkembangan ini adalah salah satu wujud nyata bahwa proses pembelajaran fisika yang berkualitas menjadi dambaan sebagian besar guru.

Pembelajaran fisika yang berkualitas menjadi sangat penting ketika melihat bahwa fisika merupakan salah satu mata pelajaran wajib di sekolah. Kualitas

pembelajaran fisika pada ranah kognitif secara langsung dapat dilihat dari hasil tes pemahaman siswa. Selain itu, kualitas pembelajaran yang diukur menurut ranah keterampilan/psikomotor dapat dilihat dari kemampuan berpikir kritis, logis, sistematis, cermat, efektif, dan efisien dalam memecahkan masalah. Dengan kata lain, kemampuan untuk memecahkan masalah adalah salah satu cara untuk mengetahui apakah pembelajaran yang telah dilakukan berkualitas atau tidak.

Dalam pembelajaran fisika proses pemecahan masalah menjadi hal yang sangat penting karena ketika siswa dapat memecahkan suatu masalah dalam soal, berarti ia mampu untuk mengembangkan dan menerapkan materi atau bahan ajar yang telah disampaikan dan diketahuinya, bukan hanya menerapkan rumus atau menyesuaikan persamaan, tetapi lebih ditekankan pada kemampuan siswa untuk bisa menentukan hubungan keterkaitannya, serta bagaimana solusi yang bisa dilakukan.

Berdasarkan pengalaman peneliti pada saat melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL), masalah utama yang dialami siswa bukan pada penerimaan materi, akan tetapi pada penerapan materi dalam menyelesaikan masalah. Penerapan materi ini berarti siswa tidak bisa mengaplikasikan materi yang telah diterima. Selama sekitar 8 kali mengajar di sekolah, peneliti selalu memberikan soal sebagai latihan. Tetapi latihan soal ini tidak dapat diterima dengan baik, bahkan siswa sama sekali tidak mengerti apa yang harus dilakukan setelah mendapatkan masalah tersebut. Inilah yang menjadi keprihatinan peneliti pada waktu PPL selama sekitar 10 minggu.

Untuk mengatasi masalah yang dihadapi, peneliti melakukan pendekatan belajar secara *team teaching* pada kelompok-kelompok siswa. Setelah dilakukan beberapa kali pendekatan belajar ternyata masalah utama yang dialami oleh siswa selama pembelajaran adalah ketidakmampuan mengolah permasalahan yang ditemukan. Beberapa siswa mengerti dan menemukan solusi untuk

memecahkan permasalahan setelah dijelaskan beberapa kali, sedangkan siswa yang lainnya masih harus diberikan stimulus baru mengerti. Dari proses pendekatan belajar ini dapat ditarik kesimpulan bahwa masalah utama yang dialami siswa adalah kesulitan untuk memecahkan masalah.

Banyak model yang bisa dilakukan untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, diantaranya model *Problem Based Learning* (Pembelajaran Berbasis Masalah). Pembelajaran ini adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa/pembelajar (*learner*). Pendekatan pembelajaran ini memungkinkan siswa belajar untuk menghadapi dan menyelesaikan masalah yang ada, termasuk membiasakan diri untuk tidak terkurung pada pemikiran solusi yang sempit. Dengan kata lain siswa akan semakin kreatif dan kritis dalam berpikir. Hal ini berarti penggunaan pendekatan *Problem Based Learning* akan membuat siswa dapat menyelesaikan masalah yang mereka hadapi, sekaligus dapat membuat mereka mengasah kemampuan berpikir kritis.

Dalam materi pembelajaran fisika materi yang dianggap cukup sulit adalah fluida statis. Materi ini dirasa sulit karena cukup abstrak, karena hanya diajarkan secara teoritis tanpa praktek yang relevan pada siswa. Selain itu, materi ini memiliki cakupan yang sangat luas sehingga siswa cenderung kesulitan untuk memahami konsep dan teori secara lebih mendalam. Penguasaan konsep yang kurang mendalam membuat siswa sulit menyelesaikan soal/masalah yang berkaitan dengan materi fluida statis ini.

Bertitik tolak pada latar belakang di atas, maka peneliti ingin mengetahui apakah penerapan pendekatan *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis, dengan melakukan penelitian yang berjudul :

**Studi Kasus: Penerapan *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Keterampilan Memecahkan Masalah dan Pengetahuan Pada Materi Fluida Statis di SMAN 2 Wates**

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

- 1) Apakah penerapan *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMAN 2 Wates pada materi fluida statis?
- 2) Apakah penerapan *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan keterampilan memecahkan masalah pada materi fluida statis pada siswa SMAN 2Wates?
- 3) Apakah penerapan *problem based learning* dapat meningkatkan pengetahuan siswa SMAN 2 Wates pada materi fluida statis?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

- 1)Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMAN 2 Wates pada materi fluida statis setelah belajar dengan PBL.
- 2)Peningkatan keterampilan memecahkan masalah pada materi fluida statis pada siswa SMAN 2 Wates setelah pembelajaran dengan metode PBL.
- 3)Peningkatan pengetahuan pada materi fluida statis pada siswa SMAN 2 Wates setelah pembelajaran dengan metode PBL.

## 1.4. Batasan Masalah

Peneliti menyadari bahwa semua masalah yang terjadi tidak semua bisa diatasi dalam penelitian ini. Untuk memaksimalkan hasil penelitian, peneliti membuat beberapa pembatasan, yaitu :

- 1) Penelitian dilakukan pada siswa kelas XI MIPA SMAN 2 Wates tahun ajaran 2018/2019.
- 2) Penelitian ini dilakukan pada matapelajaran fisika materi fluida statis dalam subbab Hukum Pascal dan Hukum Archimedes.

## 1.5. Manfaat Penelitian

### 1.5.1. Secara Teori

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi lebih lengkap mengenai model pembelajaran yang menekankan pada pengembangan kemampuan proses berpikir kritis siswa dan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah.

### 1.5.2. Secara Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berguna :

#### 1.5.2.1. Bagi guru,

- 1) membantu menganalisis sejauh mana tingkat berpikir siswa dalam pembelajaran,
- 2) membantu menganalisis sejauh mana keterampilan siswa dalam memecahkan masalah saat pembelajaran,
- 3) memberikan masukan dalam pemilihan alternatif model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan proses berpikir kritis oleh siswa dan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah,
- 4) membantu menyusun strategi pembelajaran yang tepat untuk menunjang pembelajaran dengan menekankan pada proses berpikir kritis dan pemecahan masalah,

#### 1.5.2.2. Bagi siswa,

- 1) untuk membantu berlatih meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah,
- 2) membantu siswa memahami materi yang dibahas dengan baik dan benar, sehingga dapat meningkatkan pengetahuan pada materi tersebut,
- 3) untuk membantu siswa memperoleh pengalaman secara nyata dalam menghadapi masalah yang berkaitan dengan konsep dan materi yang diberikan,

- 1.5.2.3. Bagi sekolah, hasil penelitian diharapkan menjadi salah satu bahan rujukan yang bermanfaat untuk perbaikan metode pembelajaran berpikir kritis dan pemecahan masalah.
- 1.5.2.4. Bagi penelitian, sebagai referensi penelitian pendidikan tentang berpikir kritis dan pemecahan masalah dengan metode PBL.



## BAB 2

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1. Berpikir Kritis

Sebagai manusia yang selalu mendapatkan informasi setiap waktu, kita memerlukan proses berpikir agar kita dapat menggunakan informasi yang kita dapat dengan sebaik-baiknya. Menurut Edward de Bono (2007), kita perlu berpikir karena kita tidak pernah akan mendapatkan informasi yang sempurna untuk masa depan. Kita juga perlu berpikir untuk melakukan sesuatu yang kreatif, membuat rancangan, memulai usaha, dan memulai segala sesuatu yang baru.

Saat ini banyak orang kurang memiliki kemampuan berpikir kritis. Berpikir kritis adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi yang merupakan lanjutan dari proses berpikir konstruktif dan kreatif. Orang yang memiliki kemampuan berpikir kritis tetapi tidak mengembangkan kemampuan berpikir konstruktif dan kreatif akan mengalami kemunduran serta sulit menemukan gagasan baru. Artinya jika orang hanya berpikir kritis tanpa mengembangkan pikirannya, ia akan menjadi orang yang mudah mengkritik tanpa memberi solusi. Hal ini bersesuaian dengan anggapan umum masyarakat bahwa mengkritik lebih mudah dari pada menciptakan atau memberikan solusi dari suatu masalah.

Dalam sebuah artikel, Etnis dan Marzano (dalam Marpaung, 2005) mengungkapkan bahwa berpikir kritis adalah proses terorganisasi yang melibatkan aktivitas mental yang mencakup kemampuan merumuskan masalah, memberikan argumen, menyusun laporan, melakukan deduksi, induksi, evaluasi, memutuskan kemudian melaksanakan, dan berinteraksi dengan yang lain untuk

memecahkan suatu masalah. Indikator kemampuan berpikir kritis dapat dijabarkan pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Indikator berpikir kritis

No.	Aspek Kemampuan dalam Berpikir Kritis (Indikator)	Deskripsi Pencapaian
1.	Merumuskan masalah (memformulasikan dalam bentuk pertanyaan yang memberi arah untuk memperoleh jawaban)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa tidak merumuskan masalah</li> <li>2. Siswa merumuskan masalah tetapi tidak tepat</li> <li>3. Siswa merumuskan masalah tetapi kurang tepat</li> <li>4. Siswa merumuskan masalah dengan tepat</li> </ol>
2.	Memberikan argumen (argumen dengan alasan yang sesuai, menunjukkan perbedaan dan persamaan, serta argumennya yang utuh)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa tidak memberikan argumen</li> <li>2. Siswa memberikan argumen dengan alasan yang tidak sesuai</li> <li>3. Siswa memberikan argumen dengan alasan yang sesuai, tetapi argumennya tidak utuh</li> <li>4. Siswa memberikan argumen dengan alasan yang sesuai dan argumennya utuh</li> </ol>
3.	Melakukan deduksi (mendeduksi secara logis, serta melakukan interpretasi terhadap pernyataan)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa tidak melakukan deduksi</li> <li>2. Siswa melakukan deduksi, tapi tidak logis</li> <li>3. Siswa melakukan deduksi, tetapi kurang tepat</li> <li>4. Siswa melakukan deduksi dengan tepat</li> </ol>
4.	Melakukan induksi (melakukan pengumpulan data, membuat generalisasi dari data, membuat tabel dan grafik, membuat kesimpulan terkait hipotesis serta memberikan asumsi yang logis)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa tidak melakukan pengumpulan data, membuat generalisasi dari data, membuat tabel dan grafik</li> <li>2. Siswa melakukan pengumpulan data, membuat generalisasi dari data, tetapi tidak membuat tabel dan grafik</li> <li>3. Siswa melakukan pengumpulan data, membuat generalisasi dari data, membuat tabel dan grafik tetapi kurang tepat</li> <li>4. Siswa melakukan pengumpulan data, membuat generalisasi dari data, membuat tabel dan grafik dengan tepat</li> </ol>
5.	Melakukan evaluasi (evaluasi berdasarkan fakta, pedoman atau prinsip, serta memberikan alternatif)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa tidak memberikan evaluasi</li> <li>2. Siswa memberikan evaluasi berdasarkan fakta, pedoman atau prinsip, tetapi tidak memberikan alternatif</li> <li>3. Siswa memberikan kemungkinan evaluasi berdasarkan fakta, pedoman atau prinsip serta memberikan alternatif, tetapi kurang tepat</li> <li>4. Siswa memberikan kemungkinan evaluasi berdasarkan fakta, pedoman atau prinsip, serta memberikan alternatif dengan tepat</li> </ol>
6.	Memutuskan dan memilih (memilih kemungkinan solusi dan menentukan kemungkinan-kemungkinan yang akan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa tidak memberikan solusi</li> <li>2. Siswa memberikan solusi, tetapi tidak tepat</li> <li>3. Siswa memberikan kemungkinan solusi, tetapi kurang tepat</li> </ol>

No.	Aspek Kemampuan dalam Berpikir Kritis (Indikator)	Deskripsi Pencapaian
	dilaksanakan)	4. Siswa memberikan kemungkinan solusi dengan tepat

Sumber: Etnis dan Marzano (dalam Marpaung, 2005)

## 2.2. Keterampilan Memecahkan Masalah

### 2.2.1. Masalah

Masalah merupakan kesulitan yang dialami seseorang yang pada dasarnya tidak mudah untuk diselesaikan. Dalam dunia pendidikan yang dimaksud masalah adalah kesulitan dalam pembelajaran yang tidak mudah untuk diselesaikan jika hanya mengandalkan memori ingatan dan perhitungan yang sederhana oleh siswa. Siswa yang mengalami masalah ini diharapkan benar-benar dapat memahami masalah, sehingga terjadi proses latihan yang memungkinkan siswa berkembang secara kognitif. Pada penelitian ini yang dimaksud dengan masalah adalah soal latihan fisika materi fluida statis subbab Hukum Pascal dan Hukum Archimedes.

### 2.2.2. Keterampilan Memecahkan Masalah

Keterampilan memecahkan masalah dapat diartikan sebagai kemampuan seseorang yang menemukan suatu solusi untuk permasalahan yang dihadapi. Kemampuan merupakan sarana untuk yang membuat seseorang mungkin menggunakan pengetahuan, pemahaman dan keterampilan yang dimilikinya untuk mendapatkan solusi yang diinginkan.

Patricia Heller dan Kenneth Heller (dalam Nugroho, 2017: 20) memberikan syarat-syarat soal fisika yang layak digunakan untuk menguji keterampilan memecahkan masalah dari siswa, yaitu:

- a. Sulit untuk didapatkan jawabannya jika hanya menggunakan beberapa persamaan dan sekedar memasukkan angkanya:

- b. Sulit untuk didapatkan jawabannya jika hanya sekedar melakukan pencocokan pola pengerjaan yang sudah-sudah:
- c. Sulit untuk memecahkan masalah tanpa menganalisis kejadian dari masalah itu:
- d. Menghindari penggunaan isyarat bantuan fisika seperti bidang miring, bergerak dari diam, gerak peluru, dll:
- e. Diperkuat dengan analisis logis konsep-konsep dasar.

Menurut Branca (Rosy dan Triesninda, 2015), keterampilan memecahkan masalah memiliki tiga interpretasi yaitu: pemecahan masalah (1) sebagai suatu tujuan utama, (2) sebagai sebuah proses, dan (3) sebagai keterampilan dasar. Pemecahkan masalah merupakan keterampilan dasar dalam kecakapan hidup (*life skill*), karena setiap orang harus mampu memecahkan masalahnya sendiri. Oleh karena itu, setiap siswa harus mulai melatih keterampilan memecahkan masalah sedini mungkin sejak masih di bangku sekolah. Pada tabel 2.2 peneliti menjabarkan indikator pemecahan masalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Indikator Memecahkan Masalah

No.	Aspek yang dinilai dalam keterampilan memecahkan masalah	Skor	Deskripsi Pencapaian
1.	Identifikasi masalah (menunjukkan fenomena yang ada dalam permasalahan dan merangkumnya dalam rumusan masalah)	1	Siswa tidak dapat mengidentifikasi masalah yang diberikan
		2	Siswa dapat mengidentifikasi masalah yang diberikan, tetapi tidak tepat
		3	Siswa dapat mengidentifikasi masalah yang diberikan, tetapi kurang tepat
		4	Siswa dapat mengidentifikasi masalah dengan tepat
2.	Merumuskan masalah (memformulasikan dalam bentuk pertanyaan yang member arah untuk memperoleh jawaban)	1	Siswa tidak dapat merumuskan masalah
		2	Siswa dapat merumuskan masalah, tetapi tidak tepat
		3	Siswa dapat merumuskan masalah, tetapi kurang tepat
		4	Siswa dapat merumuskan masalah dengan tepat
3.	Menganalisis masalah (menganalisis setiap data yang didapatkan dan	1	Siswa tidak dapat memahami dan menganalisis masalah
		2	Siswa dapat memahami dan menganalisis masalah,

No.	Aspek yang dinilai dalam keterampilan memecahkan masalah	Skor	Deskripsi Pencapaian
	kesesuaiannya dengan masalah yang dikaji)	3 4	tetapi tidak tepat Siswa dapat memahami dan menganalisis masalah, tetapi kurang tepat Siswa dapat memahami dan menganalisis masalah dengan tepat
4.	Menarik kesimpulan (menyimpulkan berdasarkan pembahasan yang telah dibuat)	1 2 3 4	Siswa tidak dapat menarik kesimpulan dari masalah yang telah dianalisis Siswa dapat menarik kesimpulan dari masalah yang telah dianalisis, tetapi tidak tepat Siswa dapat menarik kesimpulan dari masalah yang telah dianalisis, tetapi kurang tepat Siswa dapat menarik kesimpulan dari masalah yang telah dianalisis dengan tepat
5.	Mencari solusi (mengajukan pemecahan masalah dan merencanakan penyelesaian masalah)	1 2 3 4	Siswa tidak dapat memberikan solusi alternatif yang mudah dilaksanakan dan tidak dilandasi dengan teori yang sesuai Siswa kurang dapat memberikan solusi alternatif yang mudah dilaksanakan dan tidak dilandasi dengan teori yang sesuai Siswa dapat memberikan solusi alternatif yang mudah dilaksanakan dan tidak dilandasi dengan teori yang sesuai Siswa dapat memberikan solusi alternatif yang mudah dilaksanakan dan dilandasi dengan teori yang sesuai
6.	Melakukan evaluasi (evaluasi berdasarkan fakta, berdasarkan prinsip atau pedoman, serta memilih alternatif solusi atau pemecahan masalah yang paling tepat)	1 2 3 4	Siswa tidak melakukan evaluasi Siswa melakukan evaluasi berdasar fakta, berdasarkan prinsip atau pedoman, tetapi tidak memilih alternatif Siswa melakukan evaluasi berdasar fakta, berdasarkan prinsip atau pedoman, serta memilih alternatif tetapi kurang tepat Siswa melakukan evaluasi berdasar fakta, berdasarkan prinsip atau pedoman, serta memilih alternatif tetapi dengan tepat
7.	Memecahkan dan menyelesaikan masalah (memilih kemungkinan solusi dan menentukan kemungkinan solusi, serta menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana)	1 2 3 4	Siswa tidak dapat menyelesaikan masalah dengan tepat dan tidak sesuai dengan rencana Siswa dapat menyelesaikan masalah, tetapi tidak tepat dan tidak sesuai dengan rencana Siswa dapat menyelesaikan masalah, tetapi kurang tepat dan kurang sesuai dengan rencana Siswa dapat menyelesaikan masalah dengan tepat dan

No.	Aspek yang dinilai dalam keterampilan memecahkan masalah	Skor	Deskripsi Pencapaian
			sesuai dengan rencana

Sumber: diolah dari Rosy dan Triesninda (2015)

### 2.3. Pengetahuan

Pengetahuan adalah merupakan hasil dari tahu yang terjadi setelah seseorang melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu. Penginderaan terjadi melalui panca indera manusia, yakni indera penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa dan raba. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui mata dan telinga. Pengetahuan merupakan domain yang sangat penting dalam membentuk tindakan seseorang (*overt behavior*).

Dalam teori konstruktivisme, pengetahuan merupakan konstruksi kognitif kenyataan melalui kegiatan seseorang. Menurut von Glasersfeld (dalam Suparno, 2006: 19), pengetahuan itu dibentuk oleh struktur konsepsi seseorang sewaktu dia berinteraksi dengan lingkungannya. Struktur konsepsi tersebut akan membentuk pengetahuan bila struktur itu dapat digunakan dalam menghadapi pengalaman-pengalaman mereka ataupun dalam menghadapi persoalan-persoalan mereka yang berkaitan dengan konsepsi tersebut. Bila konsep ataupun abstraksi terhadap sesuatu dapat menjelaskan macam-macam persoalan yang berkaitan, maka konsep itu akan membentuk pengetahuan seseorang akan hal itu.

Pengetahuan dapat diartikan sebagai buah dari pengalaman masa lalu. Pengalaman yang dimaksud merupakan pengalaman yang terkonstruksi dari konsep yang telah diperoleh sebelumnya. Pengalaman merupakan sesuatu yang sifatnya personal sehingga tidak mudah mentransferkan pengalaman antara seorang dengan yang lain. Hal ini juga yang membuat seorang tidak bisa dengan mudah mentransferkan pengetahuan yang ia miliki kepada orang lain.

Pemindahan konsep pengetahuan harus diinterpretasikan atau dikonstruksi terlebih dahulu oleh siswa melalui pengalamannya. Kekeliruan pemahaman siswa dalam menangkap apa yang diajarkan oleh pendidiknya memperlihatkan bahwa pengetahuan tidak dapat begitu saja dipindahkan, melainkan dikonstruksi atau paling tidak diinterpretasikan sendiri oleh anak didik. Sehingga siswa perlu dibiasakan untuk memecahkan masalah, menemukan sesuatu yang berguna bagi dirinya, dan bergelut dengan ide-ide, yang nantinya siswa bisa mengkonstruksikan pengetahuan dibenak mereka sendiri.

#### **2.4. *Problem Based Learning***

Salah satu alternatif pembelajaran yang memungkinkan siswa mengembangkan keterampilan berpikir dalam memecahkan masalah adalah *Problem Based Learning* (disingkat PBL). *Problem based learning* adalah salah satu model pembelajaran yang berpusat pada siswa. Pada model ini pembelajaran dimulai dengan pemberian masalah, lalu masalah diolah secara berkelompok untuk merumuskan dan mengidentifikasi kesenjangan antara masalah dengan pengetahuan, lalu mempelajari dan mencari sendiri materi yang berkaitan dengan masalah tersebut. Masalah ini biasanya memiliki konteks pada dunia nyata dan dapat menarik perhatian Siswa sehingga lebih tertarik untuk belajar.

Menurut Ward (dalam Dasna, I Wayan dan Sutrisno, 2007), model *Problem based learning* adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap model ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan berdasarkan masalah dan memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah. Dengan PBL siswa dapat mengembangkan inisiatif dan berpikir kritis.

Karakteristik PBL menurut Tan (dalam Amir, 2009) antara lain:

- 1) Masalah digunakan sebagai awal pembelajaran;

- 2) Biasanya, masalah yang digunakan adalah masalah *dunia nyata* yang disajikan mengambang;
- 3) Masalah biasanya menuntut perspektif majemuk;
- 4) Masalah membuat siswa tertantang untuk mendapatkan pembelajaran di ranah yang baru;
- 5) Sangat mengutamakan belajar mandiri;
- 6) Memanfaatkan sumber pengetahuan yang bervariasi, tidak dari satu sumber saja. Pencarian, evaluasi serta penggunaan pengetahuan ini menjadi kunci penting;
- 7) Pembelajaran kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif. Siswa bekerja dalam kelompok, berinteraksi, saling mengajarkan, dan melakukan presentasi.

Dalam cara belajar konvensional/klasik, guru lebih sering menerangkan, memberi contoh sekaligus langkah-langkah untuk menyelesaikan soal. Kemudian guru memberikan berbagai variasi soal di mana siswa berlatih menyelesaikan soal tersebut. Tabel 2.3 di bawah ini menjelaskan bahwa model PBL berbeda dengan pendekatan lain yang biasanya diberikan guru (Savin, Badin, 2000 & Moust, Bouhuijs, Schmidt, 2001, dalam Amir, 2009).

Tabel 2.3. Perbedaan PBL dengan Model yang Biasa Digunakan di Sekolah

Model Pembelajaran	Deskripsi
Ceramah	Informasi dipresentasikan dan didiskusikan oleh pendidik/ guru/pengajar dan siswa
Kasus atau Studi Kasus	Pembahasan kasus biasanya dilakukan di akhir pembelajaran dan selalu disertai dengan pembahasan di kelas tentang materi (dan sumber-sumbernya) atau konsep terkait dengan kasus. Berbagai materi terkait dan pertanyaan diberikan pada siswa.
PBL	Informasi tertulis yang berupa masalah diberikan sebelum kelas dimulai. Fokusnya adalah bagaimana siswa mengidentifikasi isu pembelajaran sendiri untuk memecahkan masalah. Materi dan konsep yang relevan ditemukan oleh siswa sendiri.

Model PBL akan dapat dijalankan jika guru siap dengan segala perangkat yang diperlukan (masalah, formulir pelengkap, dan lain-lain). Siswa nantinya

akan terbagi menjadi kelompok kecil untuk memahami masalah yang diberikan. Tabel 2.4 berikut merupakan proses PBL menurut Barrett, Terry, 2005: Jian, Wu, 2004: Rhem, 1998: van Kampen, dkk., 2004, dalam Paul Suparno (2011, dengan penyesuaian), yaitu:

Tabel 2.4 Tahapan-Tahapan PBL

Tahapan PBL	Deskripsi
Tahap 1. Persoalan real diungkapkan	Pengajar mengungkapkan persoalan yang mau dialami dengan PBL. Persoalan ini harus kompleks, dari kehidupan real, dan siswa dapat mencari jawabannya. Persoalan tidak boleh terlalu mudah dan tidak boleh yang sangat sulit sehingga siswa tidak dapat menemukan jawabannya. Persoalan harus terbuka ( <i>open ended</i> ); sehingga siswa dapat mengembangkan gagasan dan daya kritis. Biasanya guru harus belajar mencari persoalan yang sesuai dengan situasi siswa, yang menantang mereka untuk mau berpikir kritis.
Tahap 2. Pembagian kelompok kecil	Siswa dikelompokkan dalam kelompok kecil, antara 4 atau 5 orang. Sangat baik bila kelompok adalah campuran: putra dan putri, yang sangat pandai dan kurang. Hal ini untuk merangsang mereka mau saling membantu dalam belajar dan belajar makin efektif.
Tahap 3. Kelompok aktif mencari pemecahan	Kelompok kemudian merencanakan bersama, bagaimana persoalan itu dapat dipecahkan. Mereka mengadakan pembagian tugas secara adil. Mereka mencari data dan informasi yang diperlukan, mencari sumber baik di internet, perpustakaan, ataupun melakukan penelitian di lapangan dengan wawancara maupun observasi lapangan. Guru dapat membantu kelompok-kelompok sewaktu mereka merencanakan bagaimana akan memecahkan persoalan itu. Namun guru bukan sebagai ahli yang mencekoki, tetapi sebagai teman atau fasilitator sehingga siswa sendiri aktif mencari.
Tahap 4. Diskusi dalam kelompok kecil	Kelompok berdiskusi atau mengerjakan bersama temuan-temuan yang sebelumnya mereka cari. Dalam diskusi ini, guru dapat berkeliling membantu supaya prosesnya berjalan dengan lancar.
Tahap 5. Menuliskan temuan	Langkah berikut adalah siswa dalam kelompok menuliskan temuan mereka dalam bentuk makalah ataupun presentasi dalam <i>power point</i> atau media yang lain.
Tahap 6. Presentasi hasil temuan	Kelompok mempresentasikan hasil temuan mereka di depan kelas. Teman-teman lain dapat ikut menanggapi secara kritis apa temuan mereka.
Tahap 7. Asesmen	Guru memberikan tanggapan dan penilaian, apakah temuan kelompok sudah sangat baik atau perlu ada beberapa tambahan. Dapat juga setelah semua presentasi guru baru memberikan tanggapan umum dan memberikan tambahan demi kelengkapan pengertian untuk semua.

Sumber: diolah dari Suparno (2011)

## 2.5. Penelitian yang Relevan

Ada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan relevan dengan penelitian yang ini. Penelitian yang relevan ini digunakan sebagai acuan

dan pembandingan dalam melakukan penelitian. Pada tabel 2.5 di bawah ini peneliti menuliskan beberapa penelitian yang memiliki topik masalah yang sama dengan topik yang peneliti gunakan.

Tabel 2.5 Penelitian yang relevan

NO.	NAMA PENELITI	JUDUL PENELITIAN	HASIL PENELITIAN
1.	<b>Ahmad Farisi, Abdul Hamid, Melvina</b> Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Unsyiah <a href="mailto:ahmadfarisi91@yahoo.co.id">ahmadfarisi91@yahoo.co.id</a> (2017)	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Suhu dan Kalor	Terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep
2.	<b>Diah Khoiri Kurniawati</b> (2015)	Penerapan Model Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	Penggunaan model <i>problem based learning</i> pada mata pelajaran sosiologi terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.
3.	<b>Brilliant Rosy &amp; Triesninda Pahlevi</b> Universitas Negeri Surabaya <a href="mailto:brilliant.rosy@yahoo.com">brilliant.rosy@yahoo.com</a> (2015)	Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Memecahkan Masalah	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah.

## 2.6. Materi Fluida Statis

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan materi fluida statis sesuai kurikulum 2013 revisi yang digunakan sekolah. Peneliti menggunakan buku cetak Fiska kelas XI sebagai pedoman dan pegangan dalam memfasilitasi pembelajaran yang dilakukan.

### 2.6.1. Massa Jenis

Suatu benda memiliki massa jenis atau kerapatan massa. Massa jenis dapat dituliskan dalam persamaan:

$$\rho = \frac{m}{V} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

- $\rho$  : massa jenis ( $\text{kg/m}^3$ )
- $m$  : massa (kg)
- $V$  : volume ( $\text{m}^3$ )

### 2.6.2. Definisi Tekanan

Secara teoritis, besar tekanan sebanding dengan gaya yang bekerja pada benda, dan berbanding terbalik dengan luas bidang tekan gaya yang bekerja. Secara matematis, dapat dituliskan:

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

- $P$  : Tekanan (Pa,  $\text{N/m}^2$ )
- $F$  : Gaya (N)
- $A$  : Luasan bidang tekan ( $\text{m}^2$ )

### 2.6.3. Hukum Pascal

Hukum Pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan zat cair dalam ruang tertutup diteruskan ke segala arah sama besar. Berdasarkan definisi ini, penerapan dalam zat cair dapat dituliskan:

$$P_1 = P_2$$

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

### 2.6.4. Tekanan Hidrostatik

Tekanan yang disebabkan oleh gaya yang ada pada zat cair terhadap suatu luas bidang tekan pada kedalaman tertentu dalam suatu wadah. Di dalam wadah ini, tidak ada pergerakan fluida. Persamaan yang digunakan adalah:

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

$$P = \frac{m \cdot g}{A}$$

$$P = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{A}$$

$$P_H = \rho \cdot g \cdot h \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

$P_H$  : Tekanan Hidrostatik (Pa, N/m<sup>2</sup>)

$\rho$  : massa jenis (kg/m<sup>3</sup>)

$g$  : percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

$h$  : kedalaman yang dihitung dari permukaan fluida (m)

Jika suatu fluida cair berada di tempat terbuka, fluida tersebut akan mengalami tekanan oleh atmosfer udara/ tekanan udara ( $P_o$ ). Maka untuk titik yang berada di dalam suatu fluida cair akan memiliki tekanan yang besarnya:

$$P = P_o + P_H$$

$$P = P_o + \rho \cdot g \cdot h \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan:

$P$  : Tekanan Total Hidrostatik (Pa, N/m<sup>2</sup>)

$P_o$  : Tekanan udara (Pa, N/m<sup>2</sup>)

$P_H$  : Tekanan Hidrostatik (Pa, N/m<sup>2</sup>)

$\rho$  : massa jenis (kg/m<sup>3</sup>)

$g$  : percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

$h$  : kedalaman yang dihitung dari permukaan fluida (m)

catatan:

$$\begin{aligned} 1 \text{ atm} &= 76 \text{ cmHg} \\ &= 1 \times 10^5 \text{ Pa} \\ &= 1 \times 10^5 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

### 2.6.5. Hukum Utama Hidrostatik

Hukum utama hidrostatik mengatakan bahwa tekanan hidrostatik pada sembarang titik yang terletak di dalam suatu bidang mendatar di dalam zat cair sejenis pada keadaan setimbang besarnya sama sama.

### 2.6.6. Hukum Archimedes

Suatu benda yang berada di dalam zat cair, akan menjadi lebih ringan daripada saat benda berada diluar zat cair. Berkurangnya berat benda ini disebabkan karena adanya gaya angkat ( $F_a$ ) yang dilakukan oleh zat cair.

Besarnya gaya angkat ini dapat dihitung dengan persamaan:

$$F_a = W_u - W_f$$

$$F_a = \rho_f \cdot g \cdot V_{bf} \dots\dots\dots (2.6)$$

$$W_u = m \cdot g \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

- $F_a$  : gaya angkat ke atas (N)
- $W_u$  : berat benda di udara (N)
- $W_f$  : berat benda di dalam fluida (N)
- $m$  : massa benda (kg)
- $\rho_f$  : massa jenis fluida ( $\text{kg/m}^3$ )
- $g$  : percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )
- $V_{bf}$  : volume benda yang tercelup di dalam fluida ( $\text{m}^3$ )

### 2.6.7. Keadaan Benda

Benda yang berada di dalam fluida memiliki 3 kemungkinan keadaan, yaitu: mengapung, melayang dan tenggelam. Keadaan ini dipengaruhi oleh massa jenis dari benda yang berada di dalam fluida.

#### 2.6.7.1. Mengapung

Mengapung adalah peristiwa saat benda ada di daam fluida, tetapi tidak semua bagian dari benda berada di dalam fluida. Hal ini disebabkan

karena massa jenis benda lebih kecil dibandingkan dengan massa jenis fluida/cairan.

$$W_u = F_a$$

$$m_b \cdot g = \rho_f \cdot g \cdot V_{bf}$$

$$m_b = \rho_f \cdot V_{bf}$$

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

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

Dikatakan terapung jika masih ada bagian benda yang terlihat dipermukaan. Hal ini berarti perbandingan volume benda yang tercelup dengan volume benda kurang dari 1, sehingga:

$$\frac{V_{bf}}{V_b} < 1$$

$$\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{V_{bf}}{V_b} < 1$$

$$\frac{\rho_b}{\rho_f} < 1$$

$$\rho_b < \rho_f \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan:

$V_b$  : volume benda ( $m^3$ )

#### 2.6.7.2. Melayang

Benda yang saat di dalam fluida mengalami peristiwa melayang adalah benda yang memiliki massa jenis yang sama dengan massa jenis fluidanya. Peristiwa ini terjadi saat semua bagian benda tercelup di dalam fluida tetapi benda tidak sampai ke dasar fluida.

$$W_u = F_a$$

$$m_b \cdot g = \tilde{n}_f \cdot g \cdot V_{bf}$$

$$m_b = \rho_f \cdot V_{bf}$$

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

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

Dikatakan melayang jika tidak ada bagian benda yang terlihat dipermukaan. Hal ini berarti perbandingan volume benda yang tercelup dengan volume benda sama dengan 1, sehingga:

$$\frac{V_{bf}}{V_b} = 1$$

$$\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{V_{bf}}{V_b} = 1$$

$$\frac{\rho_b}{\rho_f} = 1$$

$$\rho_b = \rho_f \dots\dots\dots (2.9)$$

### 2.6.7.3. Tenggelam

Sedangkan tenggelam adalah peristiwa yang terjadi pada benda yang semua bagiannya masuk ke dalam fluida dan mencapai ke dasar fluida. Ini disebabkan karena massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis fluida.

$$W_u = F_a + N$$

$$m_b \cdot g = \rho_f \cdot g \cdot V_{bf} + N$$

$$m_b = \rho_f \cdot V_{bf} + N$$

$$\rho_b \cdot V_b = \rho_f \cdot V_{bf} + N$$

Dikatakan tenggelam jika seluruh bagian benda tercelup ke dalam fluida dan mencapai dasar fluida. Hal ini berarti volume benda yang tercelup sama dengan volume benda, sehingga:

$$\rho_b \cdot V_b = \rho_f \cdot V_{bf} + N$$

$$\rho_b \cdot V_b = \rho_f \cdot V_b + N$$

$$\rho_b = \rho_f + N$$

$$\rho_b > \rho_f \dots\dots\dots (2.10)$$

Keterangan:

$N$  : gaya angkat ke atas (N)

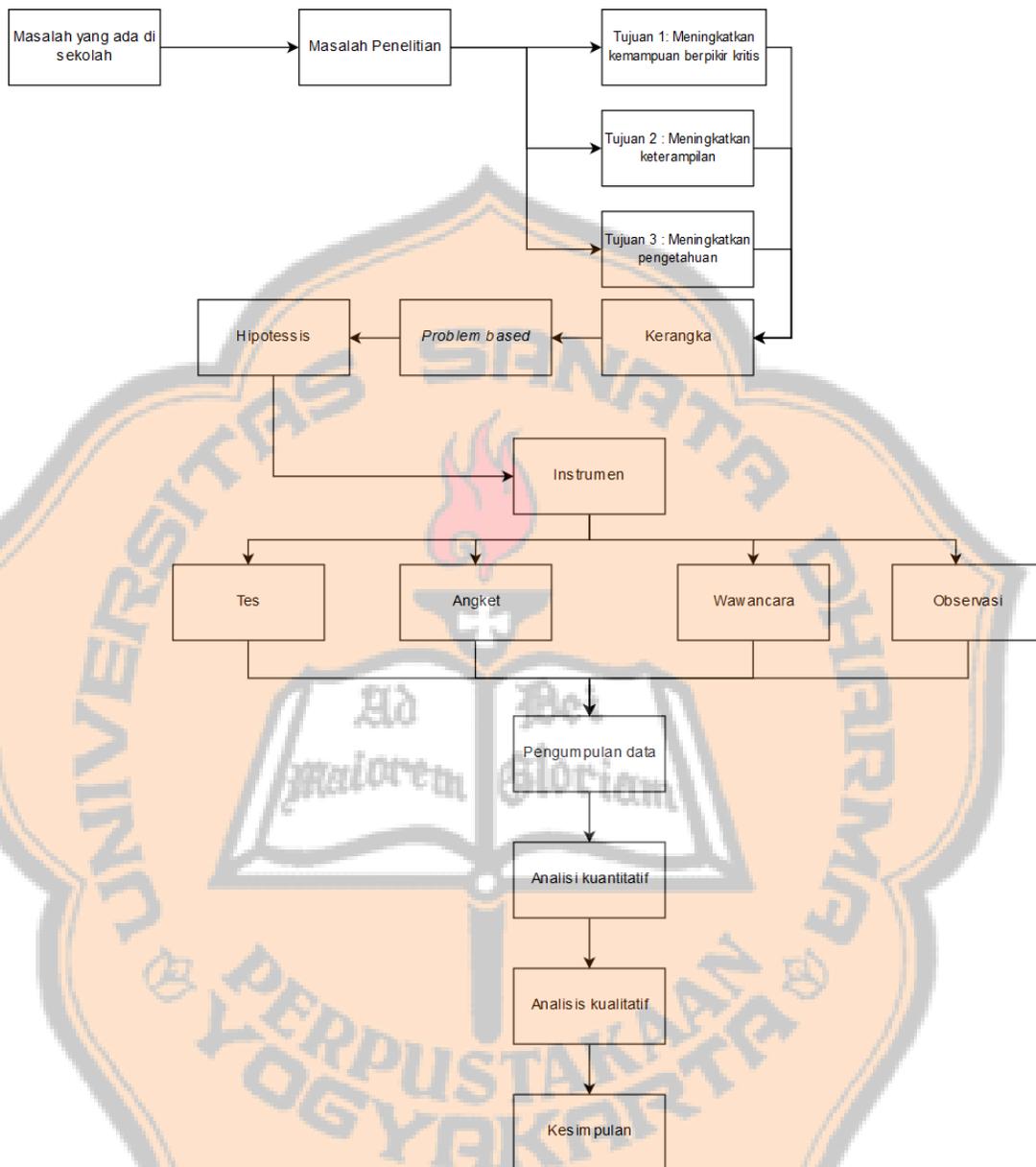
## 2.7.Hipotesa

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap permasalahan penelitian, yang harus diuji kebenarannya. Dapat dikatakan bahwa hipotesis adalah suatu pernyataan atau pendapat yang belum sepenuhnya dapat diakui kebenarannya. Hipotesis masih mempunyai kemungkinan benar atau kemungkinan salah. Berdasarkan rumusan masalah dapat dikemukakan hipotesis dari penelitian ini adalah:

Penerapan *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah dan pengetahuan siswa kelas XI SMA N 2 Wates pada materi fluida statis.

## 2.8.Skema Langkah Penelitian

Peneliti merancang penelitian ini berdasarkan masalah yang ditemukan di sekolah dan dilanjutkan dengan kajian teori yang lebih dalam. Rancangan penelitian ini secara singkat dapat di gambarkan pada gambar berikut ini:



Gambar 2.1. Skema Langkah Penelitian

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian gabungan kuantitatif dan kualitatif. Penelitian ini dikatakan penelitian kuantitatif karena jenis data yang dihasilkan dari penelitian ini berupa angka. Sesuai dengan bentuknya, data kuantitatif dapat diolah atau dianalisis dengan menggunakan teknik perhitungan statistik (Siregar, 2013: 17). Menurut Bogdan & Biklen dalam Suparno (2010: 101), data dalam riset kualitatif adalah semua hal, barang, tulisan, benda yang dikumpulkan peneliti untuk dapat menjelaskan persoalan yang sedang dialami. Ini yang menjadi dasar untuk analisis dan penyimpulan.

#### 3.2. Desain Penelitian

Penelitian ini didesain untuk dapat memperlihatkan bahwa model PBL yang diterapkan dalam penelitian dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah dan pengetahuan. Penelitian ini menggunakan desain penelitian studi kasus. Studi kasus merupakan suatu penelitian yang mendetail dari subyek, keadaan, atau kejadian khusus. Studi kasus mudah untuk dilakukan dan juga tidak perlu menggeneralisasikan apapun (Suparno, 2014).

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan desain penelitian kualitatif *participant observation*, dengan bentuk studi kasus. Hal ini berarti peneliti tidak secara langsung melibatkan diri dalam pembelajaran. Secara garis besar peneliti ingin melihat apakah perlakuan yang digunakan dapat mengatasi masalah pada subjek penelitian. Dengan harapan barangkali perlakuan yang sama dapat

digunakan untuk membantu anak lain yang memiliki kesulitan/kasus yang sama (Suparno, 2010).

Penelitian ini dimulai dengan observasi awal. Observasi awal ini dilakukan selama kurang lebih 2 minggu sebelum perlakuan. Setelah itu, peneliti melakukan pendekatan kepada siswa yang dirasa mengalami kesulitan berpikir kritis dan memecahkan masalah. Peneliti meminta persetujuan siswa untuk menjadi subjek penelitian. Setelah siswa menyetujui, siswa mendapatkan perlakuan.

Sebelum perlakuan, siswa mengerjakan tes awal untuk mengetahui tingkat pemahaman awal. Perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan penerapan model PBL. Setelah perlakuan, siswa akan melakukan evaluasi dengan mengerjakan tes akhir. Tes yang diberikan ini merupakan tes yang ditujukan untuk mengukur kemampuan siswa secara langsung, sehingga di akhir penelitian dapat langsung terlihat apakah ada peningkatan setelah menggunakan model PBL.

Pembelajaran yang dirancang dalam pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan penyajian masalah secara umum. Setelah penyampaian masalah, dilakukan pembagian kelompok selanjutnya peneliti akan meminta setiap siswa dalam kelompok untuk menyamakan pemahaman tentang istilah-istilah yang belum diketahui. Selanjutnya, bahan disajikan kepada siswa untuk memperdalam pengetahuan tentang masalah yang diberikan. Selama pembelajaran siswa dibimbing untuk mencari solusi penyelesaian masalah secara kelompok. Di akhir proses, siswa mempresentasikan hasil solusi yang diperoleh.

### **3.3. Definisi Operasional Variabel**

Variabel adalah segala yang menjadi obyek penelitian yang dianggap sebagai faktor yang berperan dalam penelitian. Dalam penelitian ini terdapat variabel, yaitu :

### 1. Variabel bebas

Variabel bebas atau disebut dengan *variable independent* yaitu variabel yang diduga sebagai penyebab timbulnya variabel lain dan biasanya variabel ini dimanipulasi, diamati dan diukur untuk mengetahui pengaruhnya terhadap variabel lain. Singkatnya variabel bebas merupakan variabel yang berfungsi untuk mengetahui pengaruh terhadap variabel lain. Dalam penelitian ini, variabel bebasnya adalah model pembelajaran *problem based learning*.

### 2. Variabel terikat

Sedangkan variabel terikat atau *variable dependent* merupakan variabel yang timbul karena sebagai akibat langsung dari manipulasi dan pengaruh variabel bebas. Dalam sebuah penelitian variabel terikat diamati dan diukur untuk mengetahui pengaruh dari variabel bebas. Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, dan pengetahuan.

## 3.4. Waktu dan Tempat Penelitian

### 3.4.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus - September 2018.

### 3.4.2. Tempat Penelitian

- 1) SMA N 2 Wates,  
Jln. KH. Wahid Hasyim No. 19, Bendungan, Wates, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta 55651.
- 2) Area Wisata Waduk Sermo, Hargowilis, Kokap, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta 55653.

### 3.5. Sampel Penelitian

Sampel yang diteliti kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah dan pengetahuan dalam penelitian ini adalah 10 orang siswa kelas XI MIPA SMA N 2 Wates.

### 3.6. Treatmen Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, siswa diarahkan untuk mengikuti kegiatan yang dirancang peneliti. Kegiatan ini merupakan rangkaian *treatmen*/perlakuan yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah dan juga pengetahuan siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *problem based learning* sehingga siswa diberikan masalah berupa video yang menampilkan beberapa kejadian kapal yang tenggelam, kapal bermuatan besar, dan juga kapal-kapal pesiar yang besar. Perlakuan yang dirancang oleh peneliti secara rinci adalah sebagai berikut:

- 1) Siswa dikondisikan untuk mengenali permasalahan yang dibahas di dalam penelitian dengan cara menonton video yang disiapkan.
- 2) Siswa diberi stimulus untuk bisa mengemukakan inti pokok dari permasalahan berdasarkan video yang sudah dilihat sebelumnya.
- 3) Siswa kemudian diarahkan untuk mencari informasi tambahan terkait dengan inti pokok permasalahan yang dibahas. Dalam kegiatan ini, peneliti sudah menyediakan beberapa buku dan *literature* yang berkaitan dengan masalah. Akan tetapi peneliti tidak membatasi sumber informasi yang dipilih siswa, sehingga siswa dapat mencari pada sumber belajar lain, misalnya di internet.
- 4) Siswa dipersilahkan untuk mengungkapkan gagasan baru berdasarkan informasi tambahan yang ditemukan. Informasi tambahan yang diharapkan adalah tentang faktor yang mempengaruhi kapal dapat terapung dan tenggelam, dan bagaimana cara mengurangi kemungkinan adanya kapal karam dan tenggelam.

- 5) Siswa diajak merasakan dan mempelajari tentang kapal secara langsung di Waduk Sermo, Kulon Progo. Di Waduk Sermo ini, siswa diajak untuk mengonfirmasi secara langsung faktor yang mempengaruhi kapal dapat terapung dan tenggelam, dan bagaimana cara mengurangi kemungkinan adanya kapal karam dan tenggelam. Pada perlakuan inilah siswa didorong untuk membuktikan tentang gagasan baru yang sebelumnya mereka kemukakan.
- 6) Siswa diminta untuk membuat suatu desain kapal wisata yang dapat menampung banyak penumpang dengan biaya yang tidak terlalu mahal. Desain yang mereka buat ini hanya berupa desain, atau ide pemikiran yang mereka pilih untuk mengatasi masalah tenggelamnya kapal (berupa rencana bukan berupa proyek).
- 7) Siswa diberi waktu untuk mengemukakan pendapat mereka berkaitan dengan ide pemikiran mereka tentang desain kapal yang sudah dibuat.

### 3.7. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat bantu bagi peneliti dalam mengumpulkan data. Kualitas instrumen akan menentukan kualitas data yang terkumpul. Dalam penelitian ini penulis menggunakan instrumen pengumpulan data, yaitu:

#### 1. Tes

Teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data yang sifatnya mengevaluasi hasil proses. Tes adalah suatu cara untuk mengadakan penilaian yang berbentuk suatu tugas atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan oleh anak atau sekelompok anak sehingga menghasilkan suatu nilai tentang tingkah laku atau prestasi anak tersebut yang dapat

dibandingkan dengan nilai yang dicapai oleh anak-anak lain atau nilai standar yang ditetapkan.

Dalam penelitian ini, tes digunakan untuk mendapatkan data tentang kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah dan pengetahuan pada materi fluida statis. Bentuk tes yang digunakan pada penelitian ini adalah soal uraian singkat. Tes yang digunakan berbentuk uraian dengan kisi-kisi sebagai berikut (tabel 3.1):

Tabel 3.1 Kisi – kisi Soal Tes

No.	Indikator	Pretest	Posttest																											
1.	Menentukan massa jenis zat.	1. Bagaimana cara mengukur massa jenis cairan?  2. Jika diketahui massa sebuah gelas ukur yang berisi 30 mL cairan adalah 54 gram. Saat gelas ukur kosong massanya 30 gram. Jenis zat apakah yang terukur?	1. Bagaimana cara mengukur massa jenis benda tak beraturan?  2. Jika diketahui massa sebuah gelas ukur yang berisi 20 mL cairan adalah 300 gram. Saat gelas ukur kosong massanya 28 gram. Jenis zat apakah yang terukur?																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Nama Zat</th> <th>Massa jenis (gram/cm<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Zat tak dikenal</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Oli / minyak</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Air</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Nama Zat	Massa jenis (gram/cm <sup>3</sup> )	1.	Zat tak dikenal	1.8	2.	Oli / minyak	0.8	3.	Air	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Nama Zat</th> <th>Massa jenis (kg/m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Air raksa</td> <td>13600</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Air</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Oli / minyak</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Bensin</td> <td>600</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Nama Zat	Massa jenis (kg/m <sup>3</sup> )	1.	Air raksa	13600	2.	Air	1000	3.	Oli / minyak	800	4.	Bensin	600
No.	Nama Zat	Massa jenis (gram/cm <sup>3</sup> )																												
1.	Zat tak dikenal	1.8																												
2.	Oli / minyak	0.8																												
3.	Air	1																												
No.	Nama Zat	Massa jenis (kg/m <sup>3</sup> )																												
1.	Air raksa	13600																												
2.	Air	1000																												
3.	Oli / minyak	800																												
4.	Bensin	600																												
2.	Menentukan tekanan fluida.	3. Bagaimana cara menghitung tekanan yang dialami oleh suatu benda dalam fluida?	3. Bagaimana cara menghitung tekanan yang dialami oleh suatu benda dalam fluida?																											
3.	Membuktikan hukum utama hidrostatik.	4. Pada suatu bejana berhubungan yang berisi 2 cairan, bagaimana cara menentukan tekanan diantara kedua cairan tersebut?	4. Pada suatu bejana berhubungan yang berisi 2 cairan, bagaimana cara menentukan tekanan diantara kedua cairan tersebut?																											
4.	Menentukan gaya pada Hukum Pascal.	5. Pada dongkrak hidrolik yang memiliki perbandingan luas 1 : 16, berapa gaya maksimal yang dapat diangkat jika diberikan gaya sebesar 200 N?	5. Pada dongkrak hidrolik yang memiliki perbandingan luas 3 : 17, berapa gaya maksimal yang dapat diangkat jika diberikan gaya sebesar 150 N?																											

5.	Mengidentifikasi peristiwa mengapung, melayang dan tenggelam pada Hukum Archimedes.	6. Mengapa kayu yang dicelupkan ke dalam air akan tenggelam sedangkan kapal dapat mengapung?	6. Mengapa besi yang dicelupkan ke dalam air akan tenggelam sedangkan kapal laut dapat mengapung?
----	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. Angket

Angket ini digunakan untuk mendapatkan data dan informasi mengenai tingkat berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah dengan menggunakan skala interval dengan pendekatan semantik diferensial. Pendekatan ini dibuat dengan menempatkan dua sifat yang berlawanan pada suatu garis penilaian sehingga siswa dapat mengukur sejauh mana kemampuan yang telah ia capai/miliki. Siswa akan mengisi angket tersebut dua kali, yaitu pada saat awal sebelum diberi perlakuan dan diakhir setelah diberikan perlakuan. Kedua indikator dalam variabel ini tidak jauh berbeda. Hanya dalam indikator memecahkan masalah terdapat satu indikator yang menjadi pembeda yaitu tentang penyelesaian masalah. Indikator kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada kisi-kisi pada tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3.2 Kisi-kisi Angket

Variabel	Indikator	No. Soal	Pernyataan
Kemampuan berpikir kritis	1. Merumuskan masalah	1, 11	Saya dapat menentukan penyebab permasalahan yang sedang saya hadapi. (No. 1)
	2. Menganalisis	2, 5, 6, 8, 16,17	Saya dapat memberikan bukti saat berpendapat. (No. 5)
	3. Melakukan evaluasi	7, 12, 20	Saya akan mengecek kebenaran suatu penyelesaian ketika saya ragu dengan jawaban orang lain. (No. 20)
	4. Terbuka terhadap berbagai kemungkinan	3, 9,13, 14, 18	Saya membuat jawaban cadangan untuk sebuah pertanyaan. (No. 3)

Variabel	Indikator	No. Soal	Pernyataan
	5. Mengungkapkan sesuatu berdasar fakta	10, 15, 19	Saya dapat menyebutkan hal-hal yang termasuk fakta dan opini. (No. 15)
Keterampilan memecahkan masalah	1. Merumuskan masalah	1, 11	Saya meringkas beberapa permasalahan menjadi satu permasalahan yang terpenting. (No. 11)
	2. Menganalisis	2, 5, 8,17	Saya mengaitkan satu hal dengan hal yang lain untuk menyelesaikan masalah yang ada. (No. 2)
	3. Melakukan evaluasi	7, 12, 20	Saya akan mengecek kebenaran suatu penyelesaian ketika saya ragu dengan jawaban orang lain. (No. 20)
	4. Terbuka terhadap berbagai kemungkinan	3, 9, 14, 18	Saya tidak malu bertanya kepada orang lain bila saya mendapatkan kesulitan. (No. 14)
	5. Mengungkapkan sesuatu berdasar fakta	10, 15, 19	Menurut saya, setiap jawaban harus mempunyai dasar. (No. 19)
	6. Menentukan penyelesaian masalah yang tepat	6, 13, 16	Saya bisa memilih kemungkinan yang paling tepat untuk menyelesaikan kesulitan. (No. 13)

### 3. Observasi

Observasi adalah pengamatan yang meliputi pemusatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan semua alat indra yang dimiliki. Dalam penelitian ini digunakan jenis observasi non sistematis. Artinya dalam penelitian ini, peneliti tidak menggunakan instrumen pengamatan yang sistematis/daftar kegiatan dalam observasi (dalam Suparno, 2014: 62).

Dalam penelitian ini, peneliti berfokus pada proses berpikir siswa. Proses berpikir siswa ini bisa diinterpretasikan dengan sikap atau respon siswa ketika mendapatkan masalah. Inilah yang menjadi fokus peneliti, sehingga bentuk observasi yang digunakan peneliti adalah suasana saat pembelajaran dan juga mengamati kegiatan kelompok.

#### 4. Wawancara

Wawancara adalah semacam kuisisioner lisan, suatu dialog yang dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh informasi yang diperlukan (dalam Suparno, 2014: 61). Tujuan dilakukan wawancara dalam penelitian ini adalah untuk menggali informasi lebih dalam terkait perlakuan yang telah dilakukan. Selain itu, peneliti ingin memastikan dengan lebih lengkap tentang jawaban siswa yang mungkin tidak atau belum dijelaskan secara tertulis.

Dalam melakukan wawancara, peneliti menggunakan bentuk wawancara bebas terpimpin. Artinya, peneliti memilih daftar pertanyaan yang ditanyakan kepada siswa, dan peneliti juga mengembangkan pertanyaan untuk mendapatkan jawaban yang diperlukan. Secara garis besar pertanyaan yang diberikan mengarah tentang masalah yang dihadapi siswa selama pembelajaran. Pada tabel 3.3 di bawah ini merupakan garis besar pertanyaan pada saat wawancara, yaitu:

Tabel 3.3 Garis Besar Pertanyaan Wawancara

1. Apakah Anda dapat menemukan masalah pada soal yang diberikan?
2. Dapatkah Anda menganalisis masalah yang Anda alami?
3. Apakah yang akan Anda lakukan setelah menganalisis semua masalah yang Anda alami?
4. Untuk menemukan solusi, apakah Anda akan mencari beberapa kemungkinan solusi sebelum memilihnya?
5. Dapatkah Anda membedakan antara fakta dengan ekspektasi? Berdasarkan apa pemilihan jawaban yang Anda pilih?
<i>*pertanyaan dapat dikembangkan sesuai keadaan dan jawaban siswa</i>

#### 3.8. Validitas

Validitas dapat mengukur atau menentukan apakah suatu alat ukur sungguh mengukur apa yang mau diukur, yaitu apakah sesuai dengan tujuan. Validitas menunjukkan kesesuaian dan bergunanya kesimpulan yang dibuat peneliti

berdasarkan data yang dikumpulkan. Kesimpulan valid jika sesuai dengan tujuan penelitian. Suatu alat ukur dinyatakan valid jika alat ukur tersebut mampu mengukur apa yang diukur. Validitas dalam penelitian ini digunakan sebagai alat ukur yang menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrumen. Validitas adalah derajat yang menunjukkan dimana suatu tes mengukur apa yang hendak diukur.

Dalam penelitian ini digunakan validitas isi. Menurut Suparno (2014), validitas isi mengukur isi dari instrumen yang digunakan sungguh mengukur isi dari domain yang mau diukur. Peneliti meminta bantuan beberapa ahli untuk memberikan validasi terhadap instrumen yang digunakan. Penelitian ini menggunakan instrumen yang dibuat berdasarkan kisi-kisi atau indikator yang telah ditentukan sebelumnya, seperti tabel 3.4 di bawah ini:

Tabel 3.4. Kisi Validitas Isi

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>
3.3 Menerapkan hukum-hukum fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.	3.3.1 Menentukan massa jenis zat dan tekanan fluida.
	3.3.2 Membuktikan hukum utama hidrostatik.
	3.3.3 Menentukan gaya pada Hukum Pascal.
4.3 Merencanakan dan melakukan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida statis, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya.	3.3.4 Mengidentifikasi peristiwa mengapung, melayang dan tenggelam pada Hukum Archimedes.
	4.3.1. Merancang alat percobaan yang memanfaatkan konsep fluida statis.
	4.3.2. Menyajikan hasil percobaan konsep fluida statis.
	3.3.5 Menentukan massa jenis zat dan tekanan fluida.
	3.3.6 Membuktikan hukum utama hidrostatik.

### 3.9. Metode Analisis Data

#### 3.9.1. Skoring tes awal dan tes akhir.

Data tes yang telah diperoleh, kemudian dihitung skor dan nilai dari responden berdasarkan tabel 3.5 dan tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3.5. Teknik skoring tes awal

Soal	Jawaban	Keterangan Jawaban	Skor	Skor Total
1. Bagaimana cara mengukur massa jenis cairan?	1. Menimbang massa gelas ukur yang berskala 2. Menuangkan cairan ke dalam gelas ukur lalu menimbangya 3. Menghitung massa jenis cairan, dengan persamaan $\rho = \frac{m}{V}$ -atau- 4. Dengan menggunakan hidrometer	Jika siswa tidak menjawab	0	10
		Jika siswa menjawab benar poin ke 1 dan 2 saja	5	
		Jika siswa menjawab benar poin ke 3 saja	5	
		Jika siswa menjawab benar poin ke 1, 2, dan 3	10	
		Jika siswa hanya menjawab benar poin ke 4 saja	5	
2. Jika diketahui massa sebuah gelas ukur yang berisi 30 mL cairan adalah 54 gram. Saat gelas ukur kosong massanya 30 gram. Jenis zat apakah yang terukur?	Diket $m_{g+c} = 54 \text{ gram}$ $m_g = 30 \text{ gram}$ $m_c = (54 - 30) \text{ gram} = 24 \text{ gram}$ $V = 30 \text{ mL}$ Ditanya : jenis cairan apa? Jawab : cairannya berjenis oli, karena $\rho = \frac{m}{V}$ $\rho = \frac{24 \text{ gram}}{30 \text{ cm}^3}$ $\rho = 0.8 \frac{\text{gram}}{\text{cm}^3}$	Jika siswa mampu menuliskan diketahui dan ditanya	10	20
		Jika siswa mampu menuliskan rumus dan penyelesaiannya	9	
		Jika siswa mampu memberikan kesimpulan dari penyelesaian	1	
		Jika siswa tidak menjawab/ jawaban siswa salah	0	
3. Bagaimana cara menghitung tekanan yang dialami oleh suatu benda dalam fluida?	Dengan cara mengukur kedalaman benda, lalu menghitung dengan persamaan $P_H = \rho \cdot g \cdot h$	Jika jawaban siswa benar	10	10
		Jika jawaban siswa tidak tepat	0	

Soal	Jawaban	Keterangan Jawaban	Skor	Skor Total
4. Pada suatu bejana berhubungan yang berisi 2 cairan, bagaimana cara menentukan tekanan diantara kedua cairan tersebut?	Dengan cara menentukan titik yang memiliki ketinggian yang sama, karena di titik yang sama akan memiliki tekanan yang sama. $P_1 = P_2$	Jika jawaban siswa benar	10	10
		Jika jawaban siswa tidak tepat	0	
5. Pada dongkrak hidrolik yang memiliki perbandingan luas 1 : 16, berapa gaya maksimal yang dapat diangkat jika diberikan gaya sebesar 200 N?	Diket $A_1 : A_2 = 1 : 16$ $F_1 = 200 \text{ N}$ Ditanya : $F_2$ maksimal = ...? Jawab : $\frac{P_1}{F_1} = \frac{P_2}{F_2}$ $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ $F_2 = \frac{A_2 \times F_1}{A_1}$ $F_2 = \frac{16 \times 200}{1}$ $F_2 = 3200 \text{ N}$	Jika siswa mampu menuliskan diketahui dan ditanya	5	20
		Jika siswa mampu menuliskan rumus dan penyelesaiannya	14	
		Jika siswa mampu memberikan kesimpulan dari penyelesaian	1	
		Jika siswa tidak menjawab/ jawaban siswa salah	0	
6. Mengapa kayu yang dicelupkan ke dalam air akan tenggelam sedangkan kapal dapat mengapung?	Karena kayu yang berbentuk kapal memiliki rongga berisi udara. Sehingga massa jenis kapal merupakan massa jenis campuran, yaitu massa jenis kayu yang dikurangi massa jenis udara. Massa jenis campuran lebih kecil dari massa air. Sedangkan kayu yang hanya dicelupkan massanya jenisnya lebih besar dari air, dan massa jenis kayu lebih besar dari pada massa jenis air.	Jika jawaban siswa benar	10	10
		Jika jawaban siswa tidak tepat	0	
<b>TOTAL</b>				80
<b>Catatan:</b> Untuk siswa yang tidak mengerjakan apapun tetapi sudah menulis nama, dan terlihat mengerjakan serta memperlihatkan proses berpikir, diberi skor 5.				

Tabel 3.6. Teknik skoring tes akhir

Soal	Jawaban	Keterangan Jawaban	Skor	Skor Total
1. Bagaimana cara mengukur massa jenis benda tak beraturan?	1. Menimbang massa benda 2. Menuangkan cairan ke dalam gelas ukur berskala, lalu memasukkan benda, dan lihat perubahan volume cairan 3. Menghitung massa jenis, dengan persamaan $\rho = \frac{m}{V}$ -atau- 4. Dengan menggunakan hidrometer	Jika siswa tidak menjawab	0	10
		Jika siswa menjawab benar poin ke 1 dan 2 saja	5	
		Jika siswa menjawab benar poin ke 3 saja	5	
		Jika siswa menjawab benar poin ke 1, 2, dan 3	10	
		Jika siswa hanya menjawab benar poin ke 4 saja	5	
2. Jika diketahui massa sebuah gelas ukur yang berisi 20 mL cairan adalah 300 gram. Saat gelas ukur kosong massanya 28 gram. Jenis zat apakah yang terukur?	Diket $m_{g+c} = 300 \text{ gram}$ $m_g = 28 \text{ gram}$ $m_c = (300 - 28) \text{ gram}$ $= 272 \text{ gram}$ $V = 20 \text{ mL}$ Ditanya : jenis cairan apa? Jawab : cairannya berjenis air raksa, karena $\rho = \frac{m}{V}$ $\rho = \frac{272 \text{ gram}}{20 \text{ cm}^3}$ $\rho = 13.6 \frac{\text{gram}}{\text{cm}^3}$	Jika siswa mampu menuliskan diketahui dan ditanya	10	20
		Jika siswa mampu menuliskan rumus dan penyelesaiannya	9	
		Jika siswa mampu memberikan kesimpulan dari penyelesaian	1	
		Jika siswa tidak menjawab/ jawaban siswa salah	0	
3. Bagaimana cara menghitung tekanan yang dialami oleh suatu benda dalam fluida?	Dengan cara mengukur kedalaman benda, lalu menghitung dengan persamaan $P_H = \rho \cdot g \cdot h$	Jika jawaban siswa benar	10	10
		Jika jawaban siswa tidak tepat	0	
4. Pada suatu bejana berhubungan yang	Dengan cara menentukan titik yang memiliki ketinggian	Jika jawaban siswa benar	10	10

Soal	Jawaban	Keterangan Jawaban	Skor	Skor Total
berisi 2 cairan, bagaimana cara menentukan tekanan diantara kedua cairan tersebut?	yang sama, karena di titik yang sama akan memiliki tekanan yang sama. $P_1 = P_2$	Jika jawaban siswa tidak tepat	0	
5. Pada dongkrak hidrolis yang memiliki perbandingan luas 3 : 17, berapa gaya maksimal yang dapat diangkat jika diberikan gaya sebesar 150 N?	Diket $A_1 : A_2 = 3 : 17$ $F_1 = 150 \text{ N}$ Ditanya : $F_2$ maksimal = ...? Jawab : $\frac{P_1}{F_1} = \frac{P_2}{F_2}$ $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ $F_2 = \frac{A_2 \times F_1}{A_1}$ $F_2 = \frac{17 \times 150}{3}$ $F_2 = 850 \text{ N}$	Jika siswa mampu menuliskan diketahui dan ditanya	5	20
		Jika siswa mampu menuliskan rumus dan penyelesaiannya	14	
		Jika siswa mampu memberikan kesimpulan dari penyelesaian	1	
		Jika siswa tidak menjawab/ jawaban siswa salah	0	
6. Mengapa besi yang dicelupkan ke dalam air akan tenggelam sedangkan kapal laut dapat mengapung?	Karena besi yang berbentuk kapal memiliki rongga berisi udara. Sehingga massa jenis kapal merupakan massa jenis campuran, yaitu massa jenis besi yang dikurangi massa jenis udara. Massa jenis campuran lebih kecil dari massa air. Sedangkan besi yang hanya dicelupkan massan jenisnya lebih besar dari air, dan massa jenis besi lebih besar dari pada massa jenis air.	Jika jawaban siswa benar	10	10
		Jika jawaban siswa tidak tepat	0	
SKOR MAKSIMAL				80

Setelah melakukan skoring, kemudian dihitung nilainya dengan cara sebagai berikut:

$$\text{nilai angka} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

$$\text{nilai angka} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{80} \times 100$$

### 3.9.2. Skoring dan klasifikasi hasil angket.

Angket yang sudah diperoleh nantinya akan dianalisis dengan menghitung skor total yang diperoleh. Angket yang dibuat peneliti memiliki 4 pilihan jawaban yaitu: sangat sering, sering, tidak sering, dan tidak pernah. Pilihan jawaban ini berskor 4, 3, 2, dan 1. Semua pernyataan harus dijawab sehingga skor total maksimal yang akan diperoleh adalah 80 dan skor minimalnya 20. Setelah menghitung skor yang diperoleh, maka peneliti menggunakan tabel kriteria di bawah ini untuk mengklasifikasikan tingkat berpikir kritis dan memecahkan masalah siswa.

Tabel 3.7. Klasifikasi Tingkat Kemampuan

Kriteria Penilaian		
No.	Rata-rata Skor	Kategori
1	20 – 34	Rendah
2	35 – 49	Cukup
3	50 – 64	Tinggi
4	65 – 80	Sangat tinggi

### 3.9.3. Analisis statistik nonparametrik

Skor yang diperoleh selanjutnya diolah dengan menggunakan analisis statistik nonparametrik yang menggunakan Uji Peringkat Bertanda Wilcoxon yang ada dalam *software SPSS 17.0 for windows*. Uji statistik ini digunakan karena pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah sampel yang kecil, yaitu 10 responden.

### 3.9.4. Membuat *coding* untuk data wawancara

#### 3.9.4.1. Berpikir Kritis

Hasil wawancara yang diperoleh akan dianalisis sesuai dengan indikator berpikir kritis (tabel 2.1), sebagai berikut:

##### 3.9.4.1.1. Merumuskan masalah

Siswa mampu menemukan dan merumuskan masalah yang ada.

##### 3.9.4.1.2. Memberikan argumen

- 1) Siswa mampu memberikan argumen yang tepat.
- 2) Siswa mampu memberikan penjelasan dari argumen yang diberikan.

##### 3.9.4.1.3. Melakukan deduksi

Siswa mampu memberikan interpretasi dari suatu pernyataan.

##### 3.9.4.1.4. Melakukan induksi

- 1) Siswa mampu menentukan data, membuat grafik, tabel serta kesimpulan sementara.
- 2) Siswa mampu memberikan pendapat yang logis.

##### 3.9.4.1.5. Melakukan evaluasi

Siswa mampu memberikan fakta, pedoman dan prinsip dengan tepat.

##### 3.9.4.1.6. Memutuskan dan memilih

- 1) Siswa mampu memberikan kemungkinan solusi untuk menyelesaikan masalah.
- 2) Siswa mampu memilih solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah.

#### 3.9.4.2. Memecahkan Masalah

Selain itu, data wawancara ini juga akan dianalisis berdasarkan indikator keterampilan memecahkan masalah (tabel 2), sebagai berikut:

3.9.4.2.1. Identifikasi masalah

Siswa mampu mengidentifikasi masalah yang dialami.

3.9.4.2.2. Merumuskan masalah

Siswa mampu merumuskan masalah dengan tepat.

3.9.4.2.3. Menganalisis masalah

Siswa mampu menganalisis masalah dengan tepat.

3.9.4.2.4. Menarik kesimpulan

Siswa mampu memberikan kesimpulan dari masalah yang diberikan dengan tepat.

3.9.4.2.5. Mencari solusi

- 1) Siswa mampu mengajukan solusi pemecahan masalah.
- 2) Siswa mampu merencanakan penyelesaian masalah.

3.9.4.2.6. Melakukan evaluasi

Siswa mampu memberikan fakta, pedoman dan prinsip dengan tepat.

3.9.4.2.7. Memecahkan dan menyelesaikan masalah

Siswa mampu menyelesaikan masalah dengan tepat sesuai dengan rencana.

## BAB 4

### DATA DAN ANALISIS

#### 4.1.Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan selama 3 minggu, sejak tanggal 20 Agustus 2018 sampai tanggal 17 September 2018. Penelitian ini dilakukan 4 kali pertemuan, yaitu;

##### 1. Pertemuan 1 (Senin, 20 Agustus 2018)

Pertemuan pertama ini dilakukan di kantin SMA N 2 Wates pada pukul 15.00 WIB sampai dengan pukul 16.00 WIB. Pada pertemuan ini, responden yang hadir berjumlah 10 orang. Pada awal pertemuan, responden dan peneliti saling berkenalan. Setelah itu, responden menyimak penjelasan tentang garis besar kegiatan yang akan dilakukan saat penelitian.

Antusiasme responden sudah mulai terlihat saat penjelasan tentang kegiatan di Waduk Sermo selesai. Pertanyaan yang mendalam seputar kegiatan yang akan di lakukan di waduk, transportasi untuk ke waduk, dan ijin mulai ditanyakan oleh responden. Selain itu beberapa responden sampai mengemukakan ekspektasinya ketika mereka akan bersama-sama belajar di Waduk Sermo. “Naik kapal keliling Sermo kak?” tanya responden I. Belum sempat peneliti menjawab, tetapi responden lain sudah menjawab dengan sorak sorai. Mereka terlihat gembira saat tahu bahwa nantinya penelitian akan berlanjut ke Waduk Sermo. Hanya responden I yang terlihat tidak terlalu senang dengan berita tersebut. Suasana menjadi ramai ketika responden saling mengemukakan ekspektasi mereka masing masing sambil bercanda bersama.

Pada pertemuan ini juga responden mengisi lembar persetujuan menjadi responden, menjawab soal tes dan mengisi kuisisioner awal. Selain itu responden juga diminta mengisi data diri dan tanggapan awal tentang pembelajaran fisika yang selama ini responden sudah lalui. Setelah selesai

mengisi semua data awal, responden dipersilahkan pulang dan pertemuan hari itu selesai.

## 2. Pertemuan 2 (Jumat, 24 Agustus 2018)

Pertemuan kedua dilakukan di kantin SMA N 2 Wates pada pukul 15.00 WIB sampai dengan pukul 16.40 WIB, dengan 9 responden yang hadir dan 1 responden ijin tidak bisa mengikuti kegiatan ini karena ada Rapat Rohis di sekolah. Pada pertemuan ini responden yang hadir disuguhkan masalah yang akan dibahas dalam penelitian. Masalah ini disuguhkan dalam bentuk video tentang beberapa kapal kecil yang bermasalah dan tenggelam serta beberapa kapal yang berukuran besar dan megah yang pada akhirnya tenggelam juga seperti Kapal Titanic.

Setelah menonton dan diberi stimulus untuk mengemukakan masalah yang ditemukan seperti pada gambar 4.1, semua responden secara hampir bersamaan mengangkat tangan sambil menyampaikan gagasan tentang masalah yang ditemukan misalnya “kapalnya tenggelam karena kelebihan muatan”, “kapalnya tenggelam karena *cuma* terbuat dari kayu *sih*”, “kapalnya tenggelam *gara-gara* nakhodanya *gak* bisa *nyetir* mungkin”, “mungkin karena kapalnya terlalu kecil jadi tenggelam”, “bukan karena kapalnya terlalu kecil tapi karena kapalnya terlalu banyak bawa muatan”, “tapi kapal besar juga tenggelam”, “tapi tenggelamnya karena ada bocor *gara-gara nabrak* gunung es”. Hal ini membuat suasana menjadi riuh dan ramai.



Gambar 4.1 Responden diminta untuk menyampaikan gagasan setelah mencari informasi tambahan

Dari observasi yang dilakukan responden F dan responden D adalah responden yang paling terlihat menonjol dalam kegiatan ini, mereka terlihat lebih antusias sampai berdiri dari tempat duduk dalam menjelaskan temuan mereka. Setelah semua responden menyampaikan gagasan menurut pendapat mereka, semua responden bersepakat tentang akar masalah yang disajikan dalam video yang telah mereka tonton, yaitu penyebab kapal tenggelam adalah muatan yang besar sedangkan bentuk dan kapasitas kapal tidak berubah.

Kemudian responden dipersilahkan mencari tambahan informasi dari sumber belajar yang ada baik buku maupun internet. Saat melaksanakan kegiatan ini, suasana yang terasa masih suasana yang ramai karena hampir semua responden menyampaikan pendapatnya walaupun mereka sambil mencari tambahan informasi. Mereka sangat terlihat antusias saat menemukan sesuatu yang menurut mereka baru. Responden D dan F adalah responden juga masih terlihat paling menonjol dalam kegiatan ini. Responden F sering sekali mengatakan “Ooo jadi *gini*” sedangkan responden D sering sekali mengatakan “Oalah *gini* ternyata”. Responden diberikan waktu sekitar 30

menit untuk menggali informasi yang diperlukan. Pada tahap ini semua proses yang dilakukan responden diamati.

Selanjutnya, responden diajak untuk mengungkapkan gagasan baru pada masalah yang dihadapi berdasarkan informasi tambahan yang telah diperoleh. Sesi tukar informasi ini dilakukan kurang lebih 30 menit. Kegiatan ini tidak kalah heboh dari kegiatan awal. Semua responden antusias dan terkesan berebutan untuk mengungkapkan pemikiran mereka berdasarkan informasi yang mereka dapatkan, diantaranya “kapal ternyata bisa tenggelam karena massa jenisnya lebih besar daripada massa jenis airnya”, “iya betul berarti massa jenis kapalnya besar”, “kapal massa jenisnya besar *mbak*”, “berarti kapal yang besar massa jenisnya kecil”, “bukan besar atau kecilnya, massa jenis itu ada rumusnya”, “iya benar, *kalo* massanya makin besar kemungkinan massa jenisnya juga besar”, “tapi *'kan* tidak selalu yang kapal kecil massa jenisnya kecil”. Dari sesi ini, dapat dilihat bahwa mulai ada perkembangan berpikir kritis dari responden. Pertemuan kedua ini diakhiri dengan memberikan informasi tambahan oleh peneliti terkait masalah yang menjadi fokus dalam penelitian.

### 3. Pertemuan 3 (Jumat, 7 September 2018)

Pertemuan ketiga dilakukan di Waduk Sermo. Peneliti sudah mendapatkan ijin dari sekolah untuk melakukan kegiatan di luar sekolah. Responden berangkat menuju ke Waduk Sermo pada pukul 13.00 WIB. Sebelum berangkat, responden berkumpul di halaman depan SMA N 2 Wates. Responden berangkat menggunakan kendaraan yang sudah dipersiapkan, dan berangkat bersama sama dengan peneliti. Pada pertemuan ini, semua responden hadir dan ikut bersama-sama ke Waduk Sermo. Akan tetapi saat akan berkeliling dengan menggunakan kapal, ada 1 responden yang tidak berani untuk ikut karena responden tersebut memiliki *phobia* dengan genangan air yang besar seperti waduk.

Saat sampai di Waduk Sermo, responden disuguhkan masalah baru yaitu bagaimana cara menghitung massa jenis air di waduk. Setelah diberikan masalah tersebut, responden terlihat berpikir untuk mencari cara. Responden A menjawab dengan menggunakan rumus masa jenis. Responden H mengatakan massa jenisnya tidak bisa dihitung karena kami tidak mempunyai hidrometer, responden D mengatakan bahwa untuk menghitung massa jenis air waduk diperlukan data berupa massa cairan dan juga volume dari air waduk dan dihitung dengan persamaan massa jenis. Responden F juga mengatakan bahwa mereka perlu timbangan dan gelas ukur untuk mengetahui massa jenis. Sedangkan responden C mengatakan bahwa tidak ada gelas ukur yang besar untuk mengukur semua volume air dalam waduk. Suasana di waduk tiba-tiba menjadi ramai dengan suara para responden.

Setelah itu, responden diajak untuk mengelilingi waduk sermo dengan menggunakan perahu wisata yang ada di waduk tersebut. Saat perjalanan berkeliling responden dipancing untuk mengulang kembali informasi dan gagasan yang sempat tersampaikan pada pertemuan sebelumnya. Pada pertemuan ini, responden diajak untuk berpikir bagaimana cara menanggulangi kemungkinan tenggelamnya kapal saat sedang melakukan perjalanan. Tanpa ada rasa segan pada bapak pemilik kapal yang mengantarkan kami berkeliling, responden secara aktif mengungkapkan kemungkinan yang bisa dilakukan menurut mereka sehingga di kapal juga terasa ramai. Kemungkinan yang diungkapkan responden bukan gagasan yang berbeda beda akan tetapi gagasan yang saling menguatkan gagasan sebelumnya dari responden lain. Tiba-tiba responden G menyeletuk, “berarti kalau kapal ini dinaiki 5 gajah langsung tenggelam ya”. Hal ini langsung membuat tertawa semua orang yang ada di kapal. Responden D menanggapi pernyataan G, “Ya *enggak* lah, kalau yang naik bayi gajah”. Percakapan

seperti ini sering terjadi ketika kegiatan penelitian dilakukan dan benar-benar membuat riuh suasana.

Menurut rencana awal, responden ditargetkan untuk menaiki perahu wisata dan juga *gethek* (sampan bambu) akan tetapi responden hanya bisa menaiki perahu wisata karena keadaan Waduk Sermo yang sangat kering akibat kemarau panjang. Sebelum mengakhiri perjalanan mengelilingi Waduk Sermo, kami menyempatkan diri untuk berfoto di bukit tengah Waduk (gambar 4.2). Bukit terlihat saat volume air dalam waduk sangat sedikit.



Gambar 4.2. Penelitian di Waduk Sermo

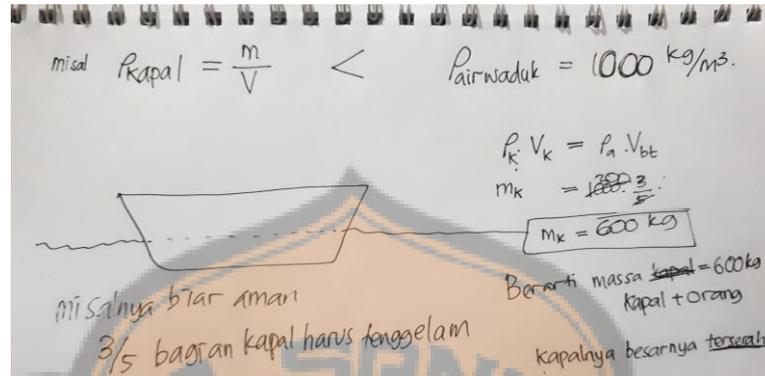
Setelah selesai berkeliling dengan kapal, kami beristirahat di saung yang ada di pinggir dermaga. Sambil makan, satu persatu responden bercerita kepada responden I (yang tidak ikut naik kapal dan berkeliling) tentang apa yang mereka alami saat berkeliling. Pertemuan ketiga ditutup dengan pertanyaan yang mengarahkan responden untuk berpikir lebih lagi, yaitu jika mereka masing-masing dipercaya untuk mendesain kapal untuk wisata di Waduk Sermo dengan kapasitas maksimal dan biaya minimal, kapal seperti apa yang akan mereka desain. Kemudian peneliti mengantar kembali responden ke sekolah untuk kemudian kembali pulang ke rumah masing-masing. Responden sampai di sekolah pada pukul 16.50 WIB.

#### 4. Pertemuan 4 (Senin, 17 September 2018)

Pertemuan keempat dilakukan di kantin SMA N 2 Wates pada pukul 15.00 WIB sampai dengan pukul 16.30 WIB. Semua responden hadir pada pertemuan keempat ini. Pada pertemuan keempat ini diawali dengan keluhan bahwa mereka agak lelah karena pada pagi hari itu mereka upacara. Kemudian peneliti menanyakan satu persatu jawaban dari pertanyaan yang diberikan sebelum menutup pertemuan ketiga di waduk. Responden menjelaskan ide desain mereka satu persatu secara lisan. Bahkan beberapa dari mereka sampai membuat gambar desain kapal yang ingin mereka buat. Walaupun mereka terlihat lelah tapi mereka tetap antusias mengungkapkan gagasan atau ide yang mereka sampaikan.

Responden F mengungkapkan agar kapal dapat mengapung dengan baik bahkan dapat mengangkut banyak wisatawan, massa jenis kapal harus dibuat lebih kecil dari massa jenis air. Responden F mengungkapkan bahwa menurut persamaan massa jenis, agar massa jenis kapal menjadi kecil maka ada dua kemungkinan yaitu membuat massa kapal menjadi kecil atau membuat luas penampang kapal menjadi besar. “Tapi kalau mau *buat* kapal yang besar pasti akan menambah berat dari kapal itu, jadi perlu bahan yang ringan untuk membuat kapal yang baik”.

Di sisi lain, Responden H juga menyampaikan bahwa menurutnya yang harus diketahui adalah berapa besar massa jenis air waduk, dan batas aman bagian kapal yang harus ada di dalam air. “Kemarin waktu saya *searching* saya baca kau *biar* kapal itu bisa berfungsi dengan baik bagian yang mengapung di air harus diperhitungkan dengan rumus perhitungan gaya angkat ke atas *pake* persamaan  $F_a = \rho \cdot g \cdot V_{bf}$ , jadi harus ada hitungan seperti ini (gambar 4.3)”.



Gambar 4.3 Hasil analisis dan desain Responden H

Setiap responden mendapatkan waktu sekitar 5 menit untuk menyampaikan desain masing-masing. Ketika salah satu responden menjelaskan idenya, maka responden lain diperbolehkan menanggapi ataupun menyanggah ide atau pendapat responden tersebut. Hal ini membuat suasana saat itu menjadi ramai karna mereka terlihat masih antusias dengan sesi presentasi ini. Sesi presentasi ini berlangsung sekitar 70 menit.

Pada pertemuan ini responden juga diminta untuk mengisi kuisisioner akhir dan tes akhir setelah selesai presentasi. Selain itu peneliti meminta responden untuk melengkapi lembar data diri dan tanggapan responden tentang pembelajaran fisika setelah responden melalui perlakuan pembelajaran dari peneliti. Kemudian peneliti mengucapkan terima kasih kepada responden atas partisipasi yang mereka berikan, dan memberikan kenang-kenangan, serta berpamitan.

#### 4.2. Data dan Analisis Data Kuantitatif

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti mendapatkan data dari sepuluh responden yang menjadi subyek penelitian. Data di bawah ini merupakan rekap data keseluruhan yang diperoleh dari skor tes, angket tentang berpikir kritis dan memecahkan masalah yang diberikan di awal dan akhir perlakuan, yaitu:

Tabel 4.1 Data Hasil Penelitian

No.	Nama Siswa	Tes		Angket			
				Berpikir Kritis		Pemecahan Masalah	
		Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
1	A	6,25	63,75	63	66	65	65
2	B	63,75	60	61	65	59	63
3	C	82,5	73,75	57	59	55	58
4	D	12,5	66,25	59	60	57	61
5	E	53,75	73,75	61	58	59	56
6	F	6,25	46,25	63	64	59	61
7	G	6,25	46,25	60	63	59	65
8	H	6,25	65	56	58	54	57
9	I	50	73,75	60	65	62	64
10	J	62,5	76,25	67	68	62	62

Secara umum dengan melihat data yang ada, dapat dilihat bahwa ada peningkatan. Untuk memastikan sejauh mana peningkatan tersebut maka peneliti menganalisis secara statistik yaitu dengan menganalisis peningkatan yang terjadi berdasarkan mean data tersebut. Tabel 4.2 berikut menunjukkan hasil perhitungan mean, dan uji statistik nonparametrik *Wilcoxon Signed Rank Test*, yaitu :

Tabel 4.2 Analisis Kuantitatif

	Tes	Berpikir Kritis	Memecahkan Masalah
Mean Awal	35	60,7	59,1
Mean Akhir	64,5	62,6	61,2
Uji Signifikansi	-2,499	-2,102	-1,975
P	0,012	0,036	0,048
Signifikan/tidak	Signifikan	Signifikan	Signifikan

Berdasarkan hasil analisis statistika pada tabel 4.2 di atas, nilai p yang diperoleh kurang dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan ini termasuk peningkatan yang signifikan. Ini berarti:

1. Pengetahuan siswa meningkat secara signifikan.
2. Kemampuan berpikir kritis siswa meningkat secara signifikan.
3. Keterampilan memecahkan masalah siswa meningkat secara signifikan.

### 4.3.Data dan Analisis Data Kualitatif

Berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan, peneliti menemukan beberapa data tambahan yang menjadi bahan analisis selanjutnya. Secara umum terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis dan juga keterampilan memecahkan masalah oleh responden. Proses berpikir kritis dan memecahkan masalah yang terlihat antara lain pada awalnya sulit untuk menjawab pertanyaan atau menjawab tanpa analisis data dan cenderung sembarangan dan juga ketidaktahuan responden tentang apa yang harus dilakukan untuk menyelesaikan pertanyaan dan cara menyelesaikan pertanyaan tersebut. Setelah mengikuti perlakuan yang diberikan reponden mulai bisa menganalisis, mengkaitkan dengan hal yang lain, mencari kemungkinan penyelesaian, dan akhirnya dapat menentukan solusi yang terbaik yang dapat digunakan.

#### 4.3.1. Berpikir Kritis

Berpikir kritis dalam penelitian ini dilihat dari berbagai aspek. Peneliti melihat dari peningkatan ini berdasarkan observasi proses yang telah dilakukan saat perlakuan dan wawancara. Pada awal pertemuan pertama, belum terlihat proses berpikir kritis pada semua responden. Setelah menjelaskan tentang kegiatan yang akan dilakukan pada saat penelitian, peneliti mulai mendengar ekspektasi/perkiraan kejadian yang mungkin akan terjadi yang disampaikan oleh responden. Sampai di pertemuan terakhir hampir semua responden menunjukkan adanya peningkatan proses berpikir. Secara garis besar peneliti ingin menceritakan peningkatan berpikir kritis responden A dan D.

##### 1) Responden A

Responden A mulai terlihat aktif berpikir pada pertemuan kedua. Pada pertemuan pertama responden A sebenarnya tidak memperlihatkan proses berpikir kritis, karena di lembar jawab tesnya tidak ada jawaban

yang dituliskan. Akan tetapi responden A memperlihatkan *gesture* yang menggambarkan bahwa responden A seperti sedang berpikir untuk menyelesaikan soal tes yang diberikan.

Pada pertemuan kedua, responden A memang terlihat antusias, akan tetapi tidak terlalu menonjol. Saat semua responden berdiskusi untuk menentukan masalah utama dalam video yang ditonton, responden A tetap terlihat antusias. Saat mencari informasi tambahan responden A terlihat tidak terlalu tertarik, tapi responden A tetap mencari informasi baru dari sumber belajar melalui buku dan internet dengan baik.

Responden A mulai terlihat bersemangat ketika ia diminta untuk menyampaikan informasi baru yang diperolehnya. Responden A hanya menyampaikan sebuah poin besar yang kemudian dijelaskan dengan cukup rinci, yaitu kapal ternyata bisa tenggelam karena massa jenisnya lebih besar daripada massa jenis airnya. Ia menjelaskan secara lanjut bahwa kapal yang bermuatan besar tetapi kapasitas kapalnya tetap maka massa jenis kapal akan menjadi besar, ini yang membuat kapal tenggelam. Dari hal ini peneliti mengamati adanya perkembangan proses berpikir kritis dari responden A.

Ketika di Waduk Sermo, responden A juga aktif menjawab dengan pendapat yang cukup kuat ketika peneliti menanyakan sesuatu. Bahkan ketika peneliti menanyakan tentang bagaimana cara mengukur massa jenis air waduk, responden ini adalah responden yang paling cepat menjawab dengan spontan setelah berpikir beberapa saat. Sebelum berkeliling, peneliti menanyakan pendapat responden A apakah kapal yang akan kami naiki akan tenggelam. Secara cepat responden A menjawab bahwa tidak mungkin kapal tersebut akan tenggelam, karena sudah ada prosedur keselamatan dan aturan yang harus dipatuhi pengelola tempat wisata. Saat berkelilingpun responden A menunjukkan mimik

wajah yang antusias dan seperti berpikir tentang masalah yang sebelumnya sudah dijelaskan, termasuk pertanyaan peneliti sebelumnya. Peneliti juga mengamati ekspresi responden A ketika responden G berpendapat bahwa kapal akan tenggelam ketika dinaiki 5 ekor gajah. Peneliti menginterpretasikan ekspresi ini sebagai ekspresi yang ingin tertawa tetapi berpikir.

Setelah selesai berkeliling, responden A mendekati peneliti dan mengatakan bahwa ia meralat jawaban awalnya. Menurut responden A, ada kemungkinan kapal akan tenggelam yaitu pada saat beban di kapal lebih besar sehingga tekanan kapal juga besar. Setelah mendengar pendapat A, peneliti melihat adanya perkembangan proses berpikir kritis yang terjadi pada responden A. Pada awalnya ia mengatakan bahwa tidak mungkin kapal tenggelam, akan tetapi ia memberikan kemungkinan lain setelah berpikir dan memiliki pengalaman pribadi saat berada di dalam kapal. Saat peneliti memberikan tugas akhir sebelum pulang, ekspresi yang terlihat dari responden A adalah ekspresi seperti mendapatkan sesuatu/bangga dengan sesuatu. Ekspresi ini kemudian diinterpretasikan peneliti setelah melihat hasil ide yang disampaikan responden A.

Pada pertemuan keempat, responden A menyampaikan ide tentang desain kapal yang berkapasitas maksimum dan berbiaya minimum. Responden A menyampaikan pendapatnya tentang desain kapalnya setelah responden D. Yang menjadi perhatian peneliti saat menyampaikan pendapatnya, responden A terlihat sangat percaya diri dan sangat menguasai desain yang disampaikan. Responden A menyampaikan dengan teliti setiap pemikiran yang ia kemukakan. Ia menjelaskan tentang seharusnya kapal yang dibuat memiliki massa jenis yang lebih kecil dari massa jenis air waduk. Selanjutnya menurut responden A, untuk membuat

massa jenis kapal menjadi kecil maka harus membuat kapal punya volume yang besar.

Responden A menjelaskan kemungkinan-kemungkinan yang bisa dipilih dan kemudian ia memutuskan untuk memilih kemungkinan yang menurutnya terbaik dengan alasan yang logis dan masuk akal, yaitu membuat kapal yang volume kapalnya besar tetapi massa kapal dan muatannya kecil. Berdasarkan observasi ini peneliti menyimpulkan bahwa responden benar-benar mengalami peningkatan proses berpikir kritis setelah mengikuti perlakuan khusus dari peneliti.

## 2) Responden D

Sejak pertemuan pertama, responden D tidak terlalu banyak bicara akan tetapi sudah terlihat menonjol. Responden D adalah responden yang datang terlebih dahulu dari responden lain. Responden D juga terlihat antusias setelah peneliti menjelaskan tentang rincian kegiatan yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

Pada pertemuan kedua responden D mulai terlihat lebih aktif dibandingkan dengan responden lain. Walaupun terlihat aktif dan menonjol, peneliti melihat bahwa proses berpikir kritis responden D masih kurang, hal ini terlihat dari hasil tes awal responden D. Saat menentukan permasalahan yang menjadi fokuspun, responden D mulai terlihat menunjukkan proses berpikir yang sudah cukup baik dengan mengungkapkan bahwa “iya benar, *kalo* massanya makin besar kemungkinan massa jenisnya juga besar”. Hal ini diamati peneliti karena responden D mulai mengungkapkan masalah dengan analisis yang cukup dalam dan berdasarkan fakta. Secara lanjut Responden D juga menjelaskan bahwa menurut persamaan massa jenis, benda bermassa besar dan volumenya kecil akan memiliki massa jenis yang besar juga. Ketika sesi mencari informasi baru, responden D juga terlihat

mengevaluasi informasi baru yang ia dapatkan dengan beberapa kali bertanya pada dirinya sendiri (berbicara sendiri), “*masak sih kayak gini?*”, “*oh tapi iya juga ya*”, walaupun tidak terlalu keras tetapi peneliti melihat bahwa ada peningkatan proses berpikir terjadi karena peneliti mengamati adanya proses berpikir dibalik perkataan yang ia sampaikan.

Pada pertemuan kedua ini peneliti melihat bahwa responden D adalah salah satu responden yang terlihat paling berkembang dalam proses berpikir kritis karena ia terlihat di awal pendapatnya bahwa kapal tenggelam bukan karena kapalnya terlalu kecil tapi karena kapalnya terlalu banyak bawa muatan, lalu ia menjelaskan bahwa kalau massanya makin besar kemungkinan massa jenisnya juga besar, dan menyangkutkan dengan keadaan benda di mana benda dikatakan mengapung jika massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis air waduk.

Di pertemuan ketiga, peneliti juga masih melihat bahwa responden D adalah responden yang masih berkembang proses berpikirnya. Responden D beberapa kali menjawab pertanyaan dengan menganalisis permasalahan dari pertanyaan tersebut. Hal ini dijelaskan dalam pertemuan keempat saat ia menjelaskan desain kapal yang ia buat. Ia bercerita bahwa mengambil air Waduk Sermo untuk dihitung massa jenisnya. Lalu bersama responden F, ia menghitung dan mendesain kapal yang bisa mengangkut banyak orang. Menurut responden D bahwa kapal ini harus dijalankan dengan menggunakan mesin yang kekuatannya minimal untuk mengangkut minimal 10 orang akan tetapi tidak terlalu berat dan yang paling penting adalah hemat bahan bakar. Ia menjelaskan bahwa semua aspek yang ada di dalam kapal harus diperhitungkan, agar massa jenis kapal dapat dirancang lebih kecil daripada massa jenis air waduk.

Dari penjelasan yang diberikan responden D, peneliti menyimpulkan bahwa responden D mengalami peningkatan proses berpikir kritis. Responden D mampu mengkaitkan masalah yang ia hadapi dengan teori lain, bahkan dengan bidang kajian lain.

#### 4.3.2. Pemecahan Masalah

Peneliti mengamati bagaimana responden ini menjelaskan berbagai macam penyelesaian yang diberikan ketika responden dihadapkan pada suatu permasalahan. Pada variabel keterampilan memecahkan masalah, yang menjadi perhatian khusus dari peneliti adalah wawancara. Wawancara dilakukan peneliti secara terpisah dengan proses perlakuan pada responden.

Saat wawancara responden A dan responden J memberikan jawaban bahwa setelah menonton video mereka sudah dapat menentukan sendiri inti dari video tersebut. Begitu juga ketika mendapatkan soal baik soal latihan maupun soal ulangan, mereka bisa menemukan inti masalah dari soal tersebut, menganalisis, dan menemukan solusi/cara menyelesaikan masalah yang ada. Hal ini diperlihatkan dengan adanya peningkatan nilai tes akhir dan juga terlihat proses perkembangan jawaban yang dituliskan. Kedua responden ini juga mengatakan bahwa mereka dapat menemukan kemungkinan yang bisa diambil untuk menyelesaikan masalah yang ada, karena mereka bisa menganalisis soal yang mereka hadapi dengan lebih mendasar, sehingga muncul beberapa kemungkinan yang bisa dipilih untuk menyelesaikan soal tersebut. Akan tetapi dalam hal menentukan solusi mana yang terpilih dan terbaik untuk menyelesaikan masalah, responden J masih kesulitan dalam menentukan solusinya. Responden J tidak bisa menentukan kemungkinan yang terbaik yang harus diambil untuk menyelesaikan masalah tersebut. Sedangkan responden A mengatakan bahwa ia dapat menentukan solusi mana yang terbaik berdasarkan alasan logis dari analisis yang ia lakukan.

Responden B, C, D, F, H, dan I secara terpisah saat wawancara mengatakan bahwa setelah mengikuti perlakuan yang diberikan oleh peneliti, mereka mulai bisa mengintikan permasalahan yang mereka peroleh (soal baik soal latihan maupun soal ulangan). Keenam responden ini juga mengatakan bahwa biasanya ketika menemukan permasalahan yang ada di dalam soal. Mereka juga sering merasa kesulitan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan, harus menggunakan rumus yang mana atau dengan cara bagaimana.

Setelah mengikuti perlakuan yang diberikan oleh peneliti, mereka mengatakan bahwa mereka mulai bisa membuka pikiran untuk menggali lebih dalam dari masalah (menganalisis), dan mereka juga bisa menemukan kemungkinan solusi, serta menentukan solusi yang paling tepat untuk menyelesaikan masalah yang ada. Hal ini mereka jelaskan bahwa saat mendapatkan masalah/soal mereka akan mulai menuliskan masalah secara sederhana sampai menemukan inti masalah. Selanjutnya mereka akan mencari kemungkinan yang tepat dan masuk akal yang mungkin bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah mereka. Selanjutnya mereka akan memutuskan kemungkinan yang paling cocok untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Pendapat beberapa responden ini juga dikuatkan dengan pendapat dari responden G. Dia mengatakan bahwa setelah mengikuti perlakuan yang diberikan oleh peneliti, ia merasa lebih terbuka pemikirannya. Ia mengatakan bahwa ketika mendapatkan soal ia akan berusaha mencari tahu akar masalah yang sebenarnya dan lebih banyak menghubungkan dengan masalah lain yang mungkin serupa, tidak hanya melihat masalahnya saja. Selain itu ia menjadi lebih mudah dalam menganalisis sesuatu. Menurutnya, pemikiran yang terbuka ternyata dapat membuka banyak jalan dalam menghadapi masalah. Responden ini juga menjelaskan bahwa ia menjadi lebih percaya

diri untuk menentukan solusi penyelesaian yang harus ia ambil untuk mengatasi suatu permasalahan.

Tanggapan yang berbeda diberikan oleh responden E. Responden ini mengatakan bahwa setelah perlakuan, ia menjadi bingung untuk menentukan inti permasalahan yang ia alami. Responden ini mengatakan bahwa ketika mengikuti perlakuan yang diberikan oleh peneliti, ia sedang mengalami kelelahan akibat kegiatan ekstrakurikuler dan kegiatan organisasi yang ia ikuti. Responden E juga mengaku bahwa ia menjadi tidak fokus dalam mengikuti perlakuan yang diberikan peneliti. Selain itu, responden juga mengatakan bahwa ia sulit untuk menilai kemampuan dirinya sendiri. Sehingga dia menjawab pertanyaan yang ada di angket secara sembarangan.

#### **4.4.Pembahasan**

##### **4.4.1. Hasil Tes**

Dari data hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa nilai tes yang diperoleh responden secara umum dapat dikatakan meningkat. Pada saat observasi peneliti melihat bahwa ada responden yang bertingkah laku seperti orang yang sedang sakit, dan ketika peneliti mengonfirmasi kepada responden yang bersangkutan, kedua responden tersebut mengatakan bahwa mereka sedang sakit sehingga kurang bisa fokus dalam mengerjakan soal yang diberikan. Hal ini berarti responden tidak mengalami peningkatan akan tetapi mengalami penurunan. Dalam hal ini, penyebab terjadinya penurunan dapat diidentifikasi bukan merupakan hasil dari perlakuan yang diberikan peneliti melainkan karena adanya faktor eksternal.

##### **4.4.2. Angket**

Skor kemampuan berpikir kritis responden dan skor kemampuan memecahkan masalah sebelum perlakuan berdasarkan tabel 12 tergolong tinggi, maka untuk menganalisis skor angket peneliti tidak melihat kenaikan dari prosentase, akan tetapi peneliti hanya melihat dari adanya peningkatan

skor dan rata-rata skor berpikir kritis dan memecahkan masalah. Dari analisa secara kuantitatif, dapat dilihat bahwa ada peningkatan yang signifikan dari kedua angket tersebut.

#### 4.4.3. Observasi

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti selama proses perlakuan berlangsung, peneliti menemukan beberapa hal yang mempengaruhi penelitian antara lain;

##### 1) Terbentuk kelompok dalam kelompok.

Responden merupakan kelompok sampel yang diambil secara acak oleh peneliti. Peneliti mengambil sampel dari 2 kelas yang berbeda. Akan tetapi ternyata hal ini membuat kelompok responden “seperti” memiliki kelompok responden perkelas. Yang peneliti amati, adanya keadaan seperti ini karena setiap responden sudah akrab dengan teman satu kelasnya sehingga mereka canggung dan tidak mudah bergaul dengan responden lain yang berbeda kelas.

Menurut peneliti hal ini akan sangat mempengaruhi hasil dari penelitian yang dilakukan. Peneliti sudah merancang perlakuan yang dilakukan agar membuat mereka berbaur dengan responden lain di luar kelas mereka. Akan tetapi gagal karena responden akan menjadi pasif. Sehingga peneliti harus membuat mereka menjadi responden yang aktif dan aktif dalam berpikir.

##### 2) Jadwal kegiatan responden yang padat.

Responden penelitian ini termasuk siswa yang aktif dalam lingkup sekolah. Sehingga jadwal penelitian yang dirancang seringkali bertabrakan dengan kegiatan responden, baik kegiatan ekstrakurikuler maupun kegiatan organisasi.

#### 4.4.4. Wawancara

Wawancara dilakukan oleh peneliti di waktu yang terpisah dengan waktu penelitian. Pada penelitian ini, peneliti melakukan dua kali wawancara kepada responden, yaitu di awal sebelum responden mengikuti perlakuan dan di akhir setelah responden mengikuti penelitian. Peneliti melakukan wawancara dengan responden satu persatu secara bergantian, dengan pedoman pertanyaan yang telah peneliti buat. Peneliti menanyakan seputar pemecahan masalah dalam soal tes akhir yang sudah responden kerjakan. Pertanyaan yang peneliti tanyakan adalah tentang soal yang telah responden kerjakan sebelum dan setelah diberi perlakuan, apakah responden dapat menemukan inti dari masalah yang dialami, serta akhirnya memutuskan cara terbaik untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan (lampiran 14), peneliti dapat melihat adanya perkembangan proses berpikir kritis dan pemecahan masalah dari responden A. Pada awalnya responden A tidak menunjukkan adanya indikator berpikir kritis dan memecahkan masalah, tetapi setelah perlakuan terlihat responden mulai menunjukkan kesesuaian dengan indikator berpikir kritis dan memecahkan masalah. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan (lampiran 14), peneliti juga dapat melihat adanya perkembangan proses berpikir kritis dan pemecahan masalah dari responden G. Pada wawancara awal responden ini tidak menunjukkan adanya indikator berpikir kritis dan memecahkan masalah karena sama sekali tidak mengerjakan soal yang diberikan. Akan tetapi, setelah perlakuan terlihat responden mulai menunjukkan kesesuaian dengan indikator berpikir kritis dan memecahkan masalah walaupun tidak secara

signifikan. Meskipun demikian, hal ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah.

Dalam wawancara awal yang telah dilakukan, peneliti dapat menyimpulkan bahwa secara umum responden A, F, G dan H tidak mengerjakan apapun, dan menganggap menjawab soal ini tidaklah penting karena tidak mempengaruhi penilaian di sekolah. Sedangkan responden lain mengerjakannya akan tetapi dengan melihat buku dan internet. Ketika mengerjakan peneliti memang tidak membatasi responden untuk mencari di buku ataupun di internet, sehingga responden bisa tanpa batas mengeksplor keinginan responden untuk mengetahui banyak hal.

#### 4.4.5. Kesimpulan Keseluruhan

Berdasarkan data yang telah dianalisis, dapat dilihat bahwa ada peningkatan dari proses berpikir, kemampuan memecahkan masalah dan pengetahuan yang responden alami. Peningkatan nilai pada tes mengindikasikan adanya peningkatan pengetahuan yang dialami siswa. Pada analisis nilai tes, peningkatan terjadi dapat dikatakan signifikan karena nilai  $sign < 0,05$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini berarti *problem based learning* yang digunakan oleh peneliti dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis, memecahkan masalah dan pengetahuan secara signifikan.

Untuk data angket, dapat dijelaskan bahwa ada peningkatan skor. Responden penelitian ini adalah siswa yang ternyata sudah cukup memiliki kemampuan berpikir kritis yang tinggi. Selain itu, kemampuan memecahkan masalah dari responden juga tergolong tinggi. Akan tetapi dari analisis data, dapat dilihat adanya peningkatan yang signifikan karena nilai  $sign < 0,05$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini berarti *problem based learning* yang digunakan oleh peneliti dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan memecahkan masalah secara signifikan. Hal ini berarti

*problem based learning* yang digunakan oleh peneliti dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan memecahkan masalah.

Berdasarkan data observasi dan wawancara ditemukan juga kesesuaian dengan indikator berpikir kritis setelah perlakuan. Hal ini memperkuat hasil analisis berdasarkan tes dan angket bahwa *problem based learning* yang digunakan oleh peneliti dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis, memecahkan masalah dan pengetahuan.

#### 4.5. Keterbatasan Penelitian

- 1) Pada saat melakukan penelitian, peneliti kesulitan untuk mencari waktu yang sesuai dengan jadwal responden karena kesibukan responden yang bermacam-macam.
- 2) Pada saat di Waduk Sermo, peneliti kesulitan mencari waktu yang tepat karena debit air di waduk sermo menurun akibat kemarau panjang. Kekeringan di daerah waduk ini menyebabkan *gethek* yang direncanakan peneliti dapat digunakan ternyata tidak bisa digunakan.
- 3) Peneliti tidak bisa menghentikan adanya pengaruh dari faktor internal dan faktor eksternal yang berasal dari responden. Faktor-faktor ini mempengaruhi *mood* dan fokus responden sehingga membuat responden tidak maksimal dalam menjalani perlakuan dan juga membuat hasil penelitian menjadi tidak maksimal.
- 4) Keterbatasan sampel. Penelitian ini pada awalnya dirancang untuk penelitian dengan sampel besar yang dapat mewakili populasi siswa di sekolah. Akan tetapi karena sekolah tidak memberikan ijin untuk melakukan penelitian di luar sekolah dengan jumlah siswa yang besar maka peneliti mengubah rancangannya menjadi studi kasus.
- 5) Tidak ada *control grup*. Dalam penelitian ini, peneliti tidak merancang adanya *control grup*, hal ini menjadi menjadikan penelitian ini kurang kaya

karena menjadi tidak bisa melihat apakah metode PBL yang digunakan dalam penelitian ini benar-benar meningkatkan atau model lain tanpa PBL ternyata bisa lebih baik dalam meningkatkan proses berpikir kritis, memecahkan masalah dan pengetahuan.



## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa;

- 1) *Problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI SMA N 2 Wates pada materi Fluida Statis.

Berpikir kritis dalam penelitian ini dilihat dari berbagai aspek. Peneliti melihat dari peningkatan ini berdasarkan observasi proses yang telah dilakukan saat perlakuan dan wawancara. Pada awal pertemuan, belum terlihat proses berpikir kritis pada semua responden. Sampai di pertemuan terakhir hampir semua responden menunjukkan adanya peningkatan proses berpikir.

- 2) *Problem based learning* dapat meningkatkan keterampilan memecahkan masalah siswa kelas XI SMA N 2 Wates pada materi Fluida Statis.

Pada aspek keterampilan memecahkan masalah, responden mengatakan bahwa setelah mengikuti perlakuan yang diberikan oleh peneliti, responden mulai bisa membuka pikiran untuk menggali lebih dalam dari masalah (menganalisis), dan mereka juga bisa menemukan kemungkinan solusi, serta menentukan solusi yang paling tepat untuk menyelesaikan masalah yang ada.

- 3) *Problem based learning* dapat meningkatkan pengetahuan siswa kelas XI SMA N 2 Wates pada materi Fluida Statis.

Pada penelitian ini terdapat kenaikan hasil tes. Berdasar analisis kuantitatif terdapat kenaikan nilai mean awal dan akhir. Hal ini berarti ada peningkatan pengetahuan siswa setelah mengikuti treatment yang dilakukan dengan penerapan PBL.

## 5.2.Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai berikut;

### 5.2.1. Untuk guru

- 1)Kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, dan pengetahuan siswa dalam pembelajaran tidak hanya dapat dilihat dari faktor kognitifnya saja akan tetapi juga dari faktor yang lain. Berdasarkan hasil wawancara dalam penelitian ini misalnya kegiatan ekstrakurikuler dan organisasi yang diikuti oleh siswa ternyata juga mempengaruhi kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, dan pengetahuan siswa.
- 2)Model *problem based learning* dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran, sehingga kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah dan pengetahuan siswa dapat terasah.

### 5.2.2. Untuk penelitian selanjutnya

- 1) Untuk pemilihan sampel, sebaiknya menggunakan *random sampling* yang merupakan siswa yang benar-benar memiliki masalah yang sama dengan masalah pada penelitian ini.
- 2) Waktu untuk proses perlakuan penelitian harus dipertimbangkan dengan beberapa faktor alam, khususnya jika berhubungan dengan air/perairan harus diperhatikan juga cuaca dan musim sehingga tidak mengganggu proses pengabilan data.
- 3) Sampel yang digunakan sebaiknya merupakan sampel yang besar sehingga penelitian ini menjadi lebih luas.
- 4) Perlu digunakan *control grup* untuk pembanding apakah metode yang digunakan dapan meningkatkan secara signifikan atau ada metode yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. Taufiq. 2009. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning: Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pembelajar di Era Pengetahuan*. Jakarta: Kencana.
- Arikunto, Suharsimi. 1998. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dasna, I Wayan dan Sutrisno. 2007. *Problem Based Learning*. Jakarta: Kencana.
- de Bono, Edward. 2007. *Revolusi Berpikir*. Bandung: Penerbit Kaifa.
- Hendra, AW. 2008. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pengetahuan*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- Marpaung, Rini Rita T. 2005. *Penggunaan Lembar Kegiatan Berbasis Masalah (LKBM) Sebagai Assesmen Alternatif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi Mahasiswa Kelas VII SMP Laboratorium Universitas Negeri Malang*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Nugroho, Timotius Vivid. 2016. *Identifikasi Proses Kognitif Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fisika Tentang Perubahan Wujud (Sebuah Studi Kasus)*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Yogyakarta: Univesitas Sanata Dharma.
- Pamungkas, Hana Natalia. 2016. *Proses Belajar Metode Problem Solving Berbantu Simulasi PhET: Studi Kasus Siswa Kelas XI IPA di SMA N 1 Prambanan dan SMA N 2 Klaten Materi Hukum Boyle dan Hukum Gay-Lussac*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Yogyakarta: Univesitas Sanata Dharma.

- Rosy, Brillian dan Triesninda Pahlevi. 2015. *Penerapan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Memecahkan Masalah*. Dalam Prosiding Seminar Nasional, Mei 2015.
- Santosa, Ign. Edi. 2015. *Panduan Penulisan Tugas Akhir Pendidikan Fisika JPMIPA-FKIP*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Siregar, Syofian. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif-Dilengkapi dengan Perbandingan Perhitungan Manual & SPSS*. Jakarta: Kencana
- Siregar, Syofian. 2015. *Statistika Terapan Untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta: Kencana.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Suhartono, S. 2008. *Wawasan Pendidikan: Sebuah Pengantar Pendidikan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz.
- Suparno, Paul. 2006. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Suparno, Paul. 2011. *Pengantar Statistika untuk Pendidikan dan Psikologi (Buku Mahasiswa)*. Yogyakarta: Penerbit Universitas Sanata Dharma.
- Suparno, Paul. 2011. *Penggunaan Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan Pengertian, Kerjasama, dan Minat Mahasiswa dalam Mempelajari Termofisika*. Dalam Widya Dharma, Vol. 22, No. 1, Oktober 2011.
- Suparno, Paul. 2014. *Model Penelitian Pendidikan IPA*. Yogyakarta: Penerbit Universitas Sanata Dharma.
- Suyadi. 2013. *Strategi Pembelajaran Pendidikan Karakter*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Usman, Husaini. 2008. *Pengantar Statistika Edisi Kedua*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widoyoko, Eko Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Lampiran 1. Surat Permohonan Ijin Penelitian



JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
( J P M I P A )

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA

Kampus III USD, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55284 Telp. (0274) 883037; 883968

Nomor : 317/Pnlt/Kajur/USD/VII/2018

Lamp. : -----

Hal : *Permohonan Ijin*

Kepada

Yth. Kepala Sekolah

SMA N 2 WATES

Jl. KH. Wahid Hasim No. 19, Bendungan, Wates, Kabupaten Kulon Progo, DIY 556651

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin bagi mahasiswa kami,

Nama : Eufrisia Marcheline Armindita

NIM : 151424046

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : PMIPA

Semester : VI Tahun Akademik Ganjil 2017/2018

untuk Observasi, Wawancara, dan Penelitian dalam rangka persiapan penyusunan Skripsi, dengan ketentuan sebagai berikut:

Lokasi : SMA N 2 WATES

Waktu : Juli - Agustus 2018

Topik/Judul : Sebuah Studi Kasus: Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Memecahkan Masalah pada Materi Fluida Statis di SMAN 2 Wates

Atas perhatian dan ijin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 18 Juli 2018

u.b. Dekan

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



D.M. Andy Rudhito S.Pd.

Tembusan :

1. Dekan FKIP

Lampiran 2. Surat Keterangan Selesai Penelitian



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
\* DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAH RAGA  
**SMA NEGERI 2 WATES**  
Jalan. KH. Wahid Hasyim, Bendungan, Wates, Kulon Progo 55651 Telepon/Faximile. (0274) 773055  
e-mail : smadawates@yahoo.co.id website : www. smadawates.sch.id

**SURAT KETERANGAN**  
**Nomor : 070/ 974**

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 2 Wates Kulon Progo menerangkan bahwa :

N a m a : EUFRISIA MARCHELINE ARNINDITA  
N I M : 151424046  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Jurusan : PMIPA  
Semester : VI Tahun Akademik Ganjil 2017/2018

Benar-benar telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 2 Wates, dari bulan Juli sampai Agustus 2018 dengan judul :

**” PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH PADA MATERI FLUIDA STATIS DI SMA N 2 WATES “**

Demikian surat keterangan ini kami berikan, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kulon Progo, 23 Oktober 2018  
Kepala Sekolah



Dra. DEWI MARTINI, M.Pd.Si  
19700513 199412 2 001

## Lampiran 3. Lembar Persetujuan Menjadi Responden

## SURAT PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN PENELITIAN

Nama Peneliti : Eufrisia Marcheline Arnindita

Judul Penelitian :

Studi Kasus: Penerapan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Memecahkan Masalah Pada Mata Pelajaran Fisika di SMAN 2 Wates

Saya adalah mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan sebagai salah satu kegiatan dalam menyelesaikan tugas akhir di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah penerapan *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah siswa pada mata pelajaran fisika.

Untuk keperluan tersebut, saya mohon kesediaan Anda untuk menjadi responden dalam penelitian ini. Jika bersedia, silahkan menandatangani lembar persetujuan ini sebagai bukti kesukarelaan Anda. Partisipasi Anda dalam penelitian ini bersifat sukarela, sehingga Anda bebas untuk mengundurkan diri setiap saat tanpa adanya sanksi apapun. Identitas pribadi Anda dan semua informasi yang diberikan akan dirahasiakan dan hanya akan digunakan untuk penelitian ini.

Terima kasih atas partisipasi Anda dalam penelitian ini.

Yogyakarta, Juli 2018

Peneliti

Reponden

Eufrisia Marcheline Arnindita

151424046

---

Lampiran 4. Rincian Kegiatan Belajar

**RINCIAN KEGIATAN BELAJAR**

A. PERTEMUAN 1

1. Hari, tanggal : Jumat, 27 Juli 2018
2. Waktu : 14.00 – 15.30 WIB
3. Durasi : 90 menit
4. Tempat : di SMA N 2 Wates
5. Inti pokok : pengenalan dan pengisian data awal
6. Rincian kegiatan:

TAHAPAN	KEGIATAN	WAKTU
Pembukaan	1. Mengucapkan terimakasih. 2. Perkenalan. 3. Menjelaskan tentang tujuan penelitian yang dilakukan. 4. Menjelaskan sedikit yang akan dilakukan dalam penelitian ini.	10 menit
Inti	1. Mengisi data diri. 2. Mengisi angket awal 3. Mengerjakan soal <i>pretest</i>	70 menit
Penutup	1. Megonfirmasi jadwal pertemuan selanjutnya. 2. Menutup pertemuan hari itu.	10 menit

B. PERTEMUAN 2

1. Hari, tanggal : Sabtu, 28 Juli 2018
2. Waktu : 14.00 – 15.40 WIB
3. Durasi : 100 menit
4. Tempat : di SMA N 2 Wates
5. Inti pokok : Pembagian Kelompok dan mengintegrasikan pembelajaran
6. Rincian kegiatan:

TAHAPAN	KEGIATAN	WAKTU
Pembukaan	1. Menjelaskan tujuan pada kegiatan di pertemuan 2. 2. Menayangkan video tentang benda	15 menit

	<p>yang mengapung, melayang dan tenggelam.</p> <p>3. Mendorong siswa untuk bertanya.</p> <p>4. Mengidentifikasi masalah yang ada.</p> <p>5. Mengklarifikasi masalah dan konsep yang menjadi masalah.</p> <p>6. Merumuskan masalah utama.</p>	
Inti	<p>1. Membagi kelompok.</p> <p>2. Menganalisis masalah.</p> <p>3. Menata gagasan yang diajukan setiap kelompok.</p> <p>4. Mencari data yang diperlukan dari literatur dan sumber lain.</p> <p>5. Mengembangkan data yang diperoleh untuk menyelesaikan tugas proyek.</p>	80 menit
Penutup	<p>1. Membantu merefleksikan kegiatan yang sudah dilakukan.</p> <p>2. Megonfirmasi jadwal pertemuan selanjutnya.</p> <p>3. Menutup pertemuan hari itu.</p>	5 menit

C. PERTEMUAN 3

1. Hari, tanggal : Minggu, 28 Juli 2018
2. Waktu : 10.00 – 12.00 WIB
3. Durasi : 120 menit
4. Tempat : di Waduk Sermo Kulon Progo
5. Inti Pokok : mencari data tambahan
6. Rincian kegiatan:

TAHAPAN	KEGIATAN	WAKTU
Pembukaan	Menjelaskan tujuan kegiatan pada pertemuan 3.	10 menit
Inti	<p>1. Menunggu kapal di dermaga.</p> <p>2. Berkeliling waduk sermo dengan kapal wisata.</p> <p>3. Mengolah data yang diperoleh.</p> <p>4. Menyelesaikan proyek berdasarkan data yang sudah diperoleh.</p>	100 menit

Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membantu merefleksikan kegiatan yang sudah dilakukan.</li> <li>2. Megofirmasi jadwal pertemuan selanjutnya.</li> <li>3. Mengingatn tugas proyek.</li> <li>4. Menutup pertemuan hari itu.</li> </ol>	10 menit
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

D. PERTEMUAN 4

1. Hari, tanggal : Jumat, 3 Agustus 2018
2. Waktu : 14.00 – 16.00
3. Durasi : 120 menit
4. Tempat : di SMA N 2 Wates
5. Inti pokok : presentasi dan pengisian data akhir
6. Rincian kegiatan:

TAHAPAN	KEGIATAN	WAKTU
Pembukaan	Menjelaskan tujuan kegiatan di pertemuan 4.	5 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempresentasikan hasil proyek yang telah dilakukan</li> <li>2. Mengisi angket akhir</li> <li>3. Mengerjakan soal <i>posttest</i>.</li> </ol>	105 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membantu merefleksikan kegiatan yang sudah dilakukan.</li> <li>2. Mengucapkan terimakasih atas partisipasi responden.</li> <li>3. Memberikan bingkisan kepada responden.</li> <li>4. Menutup pertemuan hari itu.</li> </ol>	10 menit

Lampiran 5. Kisi – kisi *Pretest* dan *Posttest*

No.	INDIKATOR	NO. SOAL
1.	Menentukan massa jenis zat.	1, 2
2.	Menentukan tekanan fluida.	3
3.	Membuktikan hukum utama hidrostatis.	4
4.	Menentukan gaya pada Hukum Pascal.	5
5.	Mengidentifikasi peristiwa mengapung, melayang dan tenggelam pada Hukum Archimedes.	6



Lampiran 6. Soal *Pretest*

Nama : .....

*PRETEST*

1. Bagaimana cara mengukur massa jenis cairan?
2. Jika diketahui massa sebuah gelas ukur yang berisi 30 mL cairan adalah 54 gram. Saat gelas ukur kosong massanya 30 gram. Jenis zat apakah yang terukur?
3. Bagaimana cara menghitung tekanan yang dialami oleh suatu benda dalam fluida?
4. Pada suatu bejana berhubungan yang berisi 2 cairan, bagaimana cara menentukan tekanan diantara kedua cairan tersebut?
5. Pada dongkrak hidrolik yang memiliki perbandingan luas 1 : 16, berapa gaya maksimal yang dapat diangkat jika diberikan gaya sebesar 200 N?
6. Mengapa kayu yang dicelupkan ke dalam air akan tenggelam sedangkan kapal dapat mengapung?

No.	Nama Zat	Massa jenis (gram/cm <sup>3</sup> )
1.	Zat tak dikenal	1.8
2.	Oli / minyak	0.8
3.	Air	1

## Lampiran 7. Soal Posttest

Nama : .....

## POSTTEST

1. Bagaimana cara mengukur massa jenis benda tak beraturan?
2. Jika diketahui massa sebuah gelas ukur yang berisi 20 mL cairan adalah 300 gram. Saat gelas ukur kosong massanya 28 gram. Jenis zat apakah yang terukur?
3. Bagaimana cara menghitung tekanan yang dialami oleh suatu benda dalam fluida?
4. Pada suatu bejana berhubungan yang berisi 2 cairan, bagaimana cara menentukan tekanan diantara kedua cairan tersebut?
5. Pada dongkrak hidrolik yang memiliki perbandingan luas 3 : 17, berapa gaya maksimal yang dapat diangkat jika diberikan gaya sebesar 150 N?
6. Mengapa besi yang dicelupkan ke dalam air akan tenggelam sedangkan kapal laut dapat mengapung?

No.	Nama Zat	Massa jenis (kg/m <sup>3</sup> )
1.	Air raksa	13600
2.	Air	1000
3.	Oli / minyak	800
4.	Bensin	600

Lampiran 8. Rubik Penilaian *Pretest*

Soal	Jawaban	Skor Maksimal
1. Bagaimana cara mengukur massa jenis cairan?	1. Menimbang massa gelas ukur yang berskala 2. Menuangkan cairan ke dalam gelas ukur lalu menimbanginya 3. Menghitung massa jenis cairan, dengan persamaan $\rho = \frac{m}{V}$	10
2. Jika diketahui massa sebuah gelas ukur yang berisi 30 mL cairan adalah 54 gram. Saat gelas ukur kosong massanya 30 gram. Jenis zat apakah yang terukur?	Diket $m_{g+c} = 54 \text{ gram}$ $m_g = 30 \text{ gram}$ $m_c = (54 - 30) \text{ gram} = 24 \text{ gram}$ $V = 30 \text{ mL}$ Ditanya : jenis cairan apa? Jawab : cairannya berjenis oli, karena $\rho = \frac{m}{V}$ $\rho = \frac{24 \text{ gram}}{30 \frac{\text{cm}^3}{\text{gram}}}$ $\rho = 0.8 \frac{\text{gram}}{\text{cm}^3}$	20
3. Bagaimana cara menghitung tekanan yang dialami oleh suatu benda dalam fluida?	Dengan cara mengukur kedalaman benda, lalu menghitung dengan persamaan $P_H = \rho \cdot g \cdot h$	10
4. Pada suatu bejana berhubungan yang berisi 2 cairan, bagaimana cara menentukan tekanan diantara kedua cairan tersebut?	Dengan cara menentukan titik yang memiliki ketinggian yang sama, karena di titik yang sama akan memiliki tekanan yang sama.	10

		$P_1 = P_2$	
5. Pada dongkrak hidrolik yang memiliki perbandingan luas 1 : 16, berapa gaya maksimal yang dapat diangkat jika diberikan gaya sebesar 200 N?	Diket $A_1 : A_2 = 1 : 16$ $F_1 = 200 \text{ N}$ Ditanya : $F_2$ maksimal = ...? Jawab :	$\frac{P_1}{F_1} = \frac{P_2}{F_2}$ $\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$ $F_2 = \frac{A_2 \times F_1}{A_1}$ $F_2 = \frac{16 \times 200}{1}$ $F_2 = 3200 \text{ N}$	20
6. Mengapa kayu yang dicelupkan ke dalam air akan tenggelam sedangkan kapal dapat mengapung?	Karena kayu yang berbentuk kapal memiliki rongga berisi udara. Sehingga massa jenis kapal merupakan massa jenis campuran, yaitu massa jenis kayu yang dikurangi massa jenis udara. Massa jenis campuran lebih kecil dari massa air. Sedangkan kayu yang hanya dicelupkan massan jenisnya lebih besar dari air, dan massa jenis kayu lebih besar dari pada massa jenis air.		10
		TOTAL	80

Lampiran 9. Rubik penilaian *Posttest*

Soal	Jawaban	Skor Maksimal
1. Bagaimana cara mengukur massa jenis benda tak beraturan?	1. Menimbang massa benda 2. Menuangkan cairan ke dalam gelas ukur berskala, lalu memasukkan benda, dan lihat perubahan volume cairan 3. Menghitung massa jenis, dengan persamaan $\rho = \frac{m}{V}$	10
2. Jika diketahui massa sebuah gelas ukur yang berisi 20 mL cairan adalah 300 gram. Saat gelas ukur kosong massanya 28 gram. Jenis zat apakah yang terukur?	Diket $m_{g+c} = 300 \text{ gram}$ $m_g = 28 \text{ gram}$ $m_c = (300 - 28) \text{ gram} = 272 \text{ gram}$ $V = 20 \text{ mL}$ Ditanya : jenis cairan apa? Jawab : cairannya berjenis air raksa, karena $\rho = \frac{m}{V}$ $\rho = \frac{272 \text{ gram}}{20 \text{ cm}^3}$ $\rho = 13.6 \frac{\text{gram}}{\text{cm}^3}$	20
3. Bagaimana cara menghitung tekanan yang dialami oleh suatu benda dalam fluida?	Dengan cara mengukur kedalaman benda, lalu menghitung dengan persamaan $P_H = \rho \cdot g \cdot h$	10
4. Pada suatu bejana berhubungan yang berisi 2 cairan, bagaimana cara menentukan tekanan diantara kedua cairan tersebut?	Dengan cara menentukan titik yang memiliki ketinggian yang sama, karena di titik yang sama akan memiliki tekanan yang sama.	10

		$P_1 = P_2$	
5. Pada dongkrak hidrolik yang memiliki perbandingan luas 3 : 17, berapa gaya maksimal yang dapat diangkat jika diberikan gaya sebesar 150 N?	Diket $A_1 : A_2 = 3 : 17$ $F_1 = 150 \text{ N}$ Ditanya : $F_2$ maksimal = ...? Jawab :	$\frac{P_1}{F_1} = \frac{P_2}{F_2}$ $\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$ $F_2 = \frac{A_2 \times F_1}{A_1}$ $F_2 = \frac{17 \times 150}{3}$ $F_2 = 850 \text{ N}$	20
6. Mengapa besi yang dicelupkan ke dalam air akan tenggelam sedangkan kapal laut dapat mengapung?	Karena besi yang berbentuk kapal memiliki rongga berisi udara. Sehingga massa jenis kapal merupakan massa jenis campuran, yaitu massa jenis besi yang dikurangi massa jenis udara. Massa jenis campuran lebih kecil dari massa air. Sedangkan besi yang hanya dicelupkan massanya jenisnya lebih besar dari air, dan massa jenis besi lebih besar dari pada massa jenis air.		10
		TOTAL	80

## Lampiran 10. Kisi – kisi Angket

**KISI - KISI ANGKET**

Angket dalam penelitian ini digunakan untuk melihat apakah model pembelajaran yang digunakan berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah. Indikator kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

<b>Variable</b>	<b>Indikator</b>	<b>No. Soal</b>
Kemampuan berpikir kritis	1. Merumuskan masalah	1, 11
	2. Menganalisis	2, 5, 6, 8, 16,17
	3. Melakukan evaluasi	7, 12, 20
	4. Terbuka terhadap berbagai kemungkinan	3, 9,13, 14, 18
	5. Mengungkapkan sesuatu berdasar fakta	10, 15, 19
Keterampilan memecahkan masalah	1. Merumuskan masalah	1, 11
	2. Menganalisis	2, 5, 8,17
	3. Melakukan evaluasi	7, 12, 20
	4. Terbuka terhadap berbagai kemungkinan	3, 9, 14, 18
	5. Mengungkapkan sesuatu berdasar fakta	10, 15, 19
	6. Menentukan penyelesaian masalah yang tepat	6, 13, 16

Lampiran 11. Angket Berpikir Kritis

Nama : .....

**Petunjuk Pengisian !**

1. Bacalah pertanyaan di bawah ini dengan baik dan teliti!
2. Berilah tanda *checklist* (✓) pada jawaban yang sesuai dengan kondisi Anda!

Keterangan pilihan jawaban

- Sangat Setuju = SS
- Setuju = S
- Tidak Setuju = TS
- Sangat Tidak Setuju = STS

3. Angket ini tidak ada kaitannya dengan penilaian prestasi Anda!
4. Isilah dengan sejujur-jujurnya!

ANGKET BERPIKIR KRITIS

No.	PERNYATAAN	PILIHAN JAWABAN			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya dapat menentukan penyebab permasalahan yang sedang saya hadapi.				
2.	Saya mengaitkan satu hal dengan hal yang lain untuk menyelesaikan masalah yang ada.				
3.	Saya membuat jawaban cadangan untuk sebuah pertanyaan.				
4.	Saya yakin bahwa setiap masalah pasti ada solusi/pemecahannya.				
5.	Saya dapat memberikan bukti saat berpendapat.				
6.	Saya dapat memilah-milah masalah apa saja yang saya hadapi.				
7.	Saya mampu memperkirakan akibat yang akan terjadi bila sedang mendapat kesulitan.				

8.	Saya dapat memilih dengan tepat bila dihadapkan pada beberapa pilihan.				
9.	Saya membicarakan kesulitan yang saya alami kepada orang lain untuk mendapatkan jawaban yang tepat.				
10.	Saya dapat membedakan antara fakta (kenyataan) dan pendapat (opini).				
11.	Saya meringkas beberapa permasalahan menjadi satu permasalahan yang terpenting.				
12.	Saya menyelesaikan masalah satu persatu, tidak secara bersamaan.				
13.	Saya mengutarakan kemungkinan beberapa jawaban yang sesuai untuk suatu persoalan				
14.	Saya tidak malu bertanya kepada orang lain bila saya mendapatkan kesulitan				
15.	Saya dapat menyebutkan hal-hal yang termasuk fakta dan opini				
16.	Saya mencari kebenaran, ketika ada sebuah berita yang belum pasti				
17.	Saya dapat menentukan apakah sebuah pendapat yang dikatakan oleh seseorang itu benar atau tidak				
18.	Saya menghargai pendapat orang lain walaupun pendapatnya berbeda				
19.	Menurut saya, setiap jawaban harus mempunyai dasar				
20.	Saya akan mengecek kebenaran suatu penyelesaian ketika saya ragu dengan jawaban orang lain				

Lampiran 12. Angket Memecahkan Masalah

Nama : .....

**Petunjuk Pengisian !**

1. Bacalah pertanyaan di bawah ini dengan baik dan teliti!
2. Berilah tanda *checklist* (✓) pada jawaban yang sesuai dengan kondisi Anda!

Keterangan pilihan jawaban

- Sangat Setuju = SS
- Setuju = S
- Tidak Setuju = TS
- Sangat Tidak Setuju = STS

3. Angket ini tidak ada kaitannya dengan penilaian prestasi Anda!
4. Isilah dengan sejujur-jujurnya!

ANGKET MEMECAHKAN MASALAH

No.	PERNYATAAN	PILIHAN JAWABAN			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya dapat menentukan penyebab permasalahan yang sedang saya hadapi.				
2.	Saya mengaitkan satu hal dengan hal yang lain untuk menyelesaikan masalah yang ada.				
3.	Saya membuat jawaban cadangan untuk sebuah pertanyaan.				
4.	Saya yakin bahwa setiap masalah pasti ada solusi/pemecahannya.				
5.	Saya dapat memberikan bukti saat berpendapat.				
6.	Saya dapat menentukan cara menyelesaikan masah yang saya hadapi.				
7.	Saya mampu memperkirakan akibat yang akan terjadi bila sedang mendapat kesulitan.				

8.	Saya dapat memilih dengan tepat bila dihadapkan pada beberapa pilihan.				
9.	Saya membicarakan kesulitan yang saya alami kepada orang lain untuk mendapatkan jawaban yang tepat.				
10.	Saya dapat membedakan antara fakta (kenyataan) dan pendapat (opini).				
11.	Saya meringkas beberapa permasalahan menjadi satu permasalahan yang terpenting.				
12.	Saya menyelesaikan masalah satu persatu, tidak secara bersamaan.				
13.	Saya bisa memilih kemungkinan yang paling tepat untuk menyelesaikan kesulitan.				
14.	Saya tidak malu bertanya kepada orang lain bila saya mendapatkan kesulitan				
15.	Saya dapat menyebutkan hal-hal yang termasuk fakta dan opini				
16.	Saya mudah menentukan cara untuk menyelesaikan kesulitan.				
17.	Saya dapat menentukan apakah sebuah pendapat yang dikatakan oleh seseorang itu benar atau tidak				
18.	Saya menghargai pendapat orang lain walaupun pendapatnya berbeda				
19.	Menurut saya, setiap jawaban harus mempunyai dasar				
20.	Saya akan mengecek kebenaran suatu penyelesaian ketika saya ragu dengan jawaban orang lain				

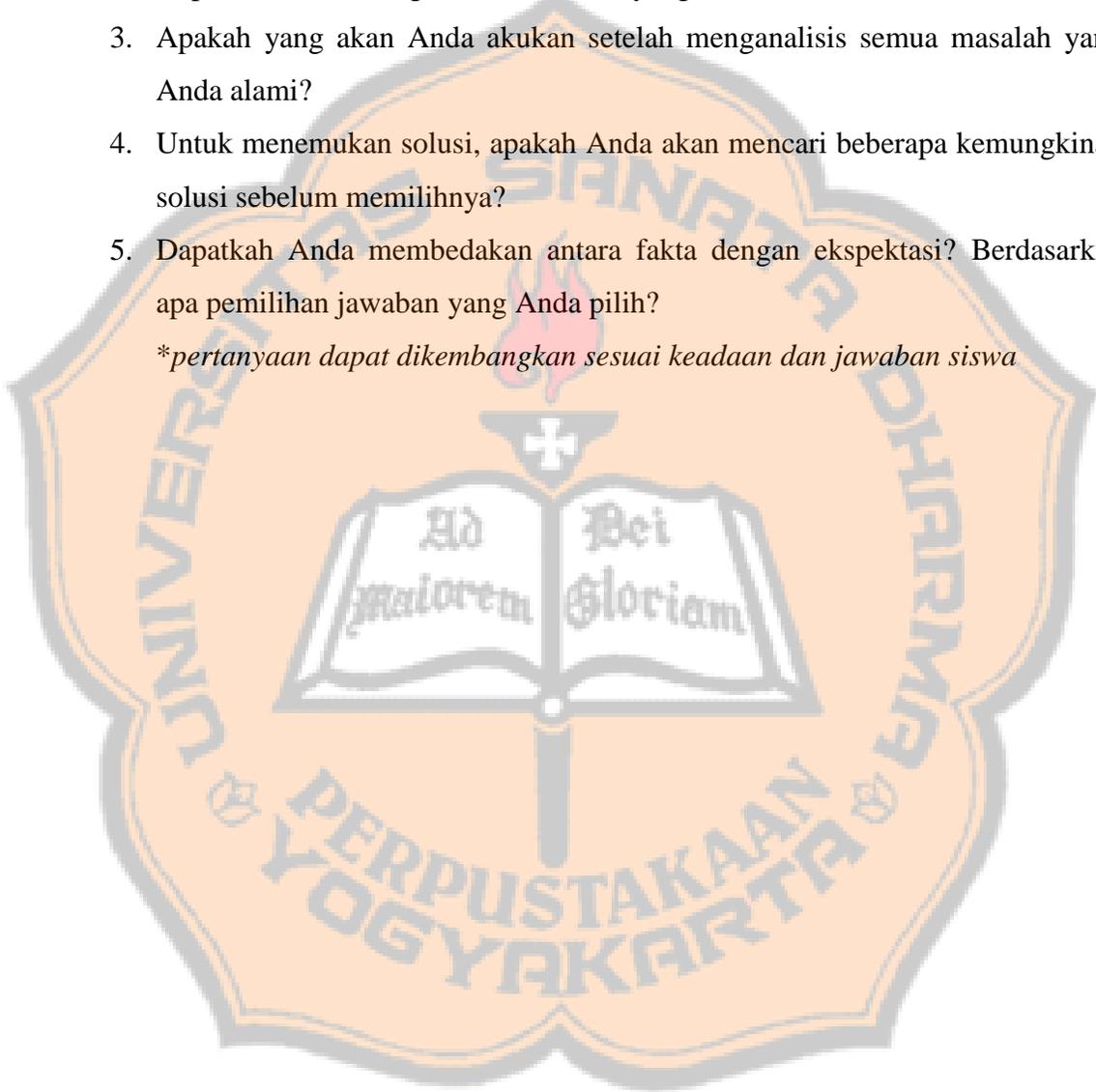
Lampiran 13. Pedoman Wawancara

**WAWANCARA**

Pertanyaan wajib wawancara:

1. Apakah Anda dapat menemukan masalah pada soal yang diberikan?
2. Dapatkan Anda menganalisis masalah yang Anda alami?
3. Apakah yang akan Anda lakukan setelah menganalisis semua masalah yang Anda alami?
4. Untuk menemukan solusi, apakah Anda akan mencari beberapa kemungkinan solusi sebelum memilihnya?
5. Dapatkah Anda membedakan antara fakta dengan ekspektasi? Berdasarkan apa pemilihan jawaban yang Anda pilih?

*\*pertanyaan dapat dikembangkan sesuai keadaan dan jawaban siswa*



Lampiran 14. Rubik Penilaian Hasil Wawancara

No.	Aspek yang dinilai dalam kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah	Skor	Deskripsi Pencapaian
1.	Identifikasi masalah (menunjukkan fenomena yang ada dalam permasalahan dan merangkumnya dalam rumusan masalah)	1	Siswa tidak dapat mengidentifikasi masalah yang diberikan
		2	Siswa dapat mengidentifikasi masalah yang diberikan, tetapi tidak tepat
		3	Siswa dapat mengidentifikasi masalah yang diberikan, tetapi kurang tepat
		4	Siswa dapat mengidentifikasi masalah dengan tepat
2.	Merumuskan masalah (memformulasikan dalam bentuk pertanyaan yang member arah untuk memperoleh jawaban)	1	Siswa tidak dapat merumuskan masalah
		2	Siswa dapat merumuskan masalah, tetapi tidak tepat
		3	Siswa dapat merumuskan masalah, tetapi kurang tepat
		4	Siswa dapat merumuskan masalah dengan tepat
3.	Menganalisis masalah (menganalisis setiap data yang didapatkan dan kesesuaiannya dengan masalah yang dikaji)	1	Siswa tidak dapat memahami dan menganalisis masalah
		2	Siswa dapat memahami dan menganalisis masalah, tetapi tidak tepat
		3	Siswa dapat memahami dan menganalisis masalah, tetapi kurang tepat
		4	Siswa dapat memahami dan menganalisis masalah dengan tepat
4.	Menarik kesimpulan (menyimpulkan berdasarkan pembahasan yang telah dibuat)	1	Siswa tidak dapat menarik kesimpulan dari masalah yang telah dianalisis
		2	Siswa dapat menarik kesimpulan dari masalah yang telah dianalisis, tetapi tidak tepat
		3	Siswa dapat menarik kesimpulan dari masalah yang telah dianalisis, tetapi kurang tepat
		4	Siswa dapat menarik kesimpulan dari masalah yang telah dianalisis dengan tepat
5.	Mencari solusi (mengajukan pemecahan masalah dan merencanakan penyelesaian masalah)	1	Siswa tidak dapat memberikan solusi alternatif yang mudah dilaksanakan dan tidak dilandasi dengan teori yang sesuai
		2	Siswa kurang dapat memberikan solusi alternatif yang mudah dilaksanakan dan tidak dilandasi dengan teori yang sesuai
		3	Siswa dapat memberikan solusi alternatif yang mudah dilaksanakan dan tidak dilandasi dengan teori yang sesuai
		4	Siswa dapat memberikan solusi alternatif yang mudah dilaksanakan dan dilandasi dengan teori yang sesuai
6.	Melakukan evaluasi (evaluasi)	1	Siswa tidak melakukan evaluasi

No.	Aspek yang dinilai dalam kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah	Skor	Deskripsi Pencapaian
	berdasarkan fakta, berdasarkan prinsip atau pedoman, serta memilih alternatif solusi atau pemecahan masalah yang paling tepat)	2 3 4	Siswa melakukan evaluasi berdasar fakta, berdasarkan prinsip atau pedoman, tetapi tidak memilih alternatif Siswa melakukan evaluasi berdasar fakta, berdasarkan prinsip atau pedoman, serta memilih alternatif tetapi kurang tepat Siswa melakukan evaluasi berdasar fakta, berdasarkan prinsip atau pedoman, serta memilih alternatif tetapi dengan tepat
7.	Memecahkan dan menyelesaikan masalah (memilih kemungkinan solusi dan menentukan kemungkinan solusi, serta menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana)	1 2 3 4	Siswa tidak dapat menyelesaikan masalah dengan tepat dan tidak sesuai dengan rencana Siswa dapat menyelesaikan masalah, tetapi tidak tepat dan tidak sesuai dengan rencana Siswa dapat menyelesaikan masalah, tetapi kurang tepat dan kurang sesuai dengan rencana Siswa dapat menyelesaikan masalah dengan tepat dan sesuai dengan rencana

### SISTEM PENILAIAN

1. Skor total = jumlah total skor dari 3 soal yang diberikan
2. Nilai :
  - a. Angka

$$\text{nilai angka} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}}$$

$$\text{nilai angka} = \frac{\sum \text{skor}}{7}$$

$$\text{nilai angka} = \frac{\sum \text{skor}}{7}$$

- b. Huruf

Nilai Angka	Nilai Huruf	Keterangan
3.43 – 4.00	A	Sangat Tinggi
2.71 – 3.28	B	Tinggi
1.86 – 2.57	C	Cukup
1.00 – 1.71	D	Rendah

Lampiran 13. Analisis Kuantitatif

Sebelum mulai menganalisis, peneliti membuat hipotesis yang akan digunakan untuk menguji data yang diperoleh, yaitu:

$H_0$  :  $W(+)$   $\geq$   $W(-)$ ; model *problem based learning* tidak meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah.

$H_a$  :  $W(+)$   $<$   $W(-)$ ; model *problem based learning* meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah.

$H_1$  :  $sign \geq 0,05$ ; model *problem based learning* tidak signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah.

$H_2$  :  $sign < 0,05$ ; model *problem based learning* meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah secara signifikan.

Berdasarkan hipotesis di atas, peneliti menggunakan *software SPSS 17.0 for windows* untuk melakukan analisis data, dan diperoleh hasil sebagai berikut;

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
posttest - pretest	Negative Ranks	2 <sup>a</sup>	1.50	3.00
	Positive Ranks	8 <sup>b</sup>	6.50	52.00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	10		
kemampuan berpikir kritis sesudah - kemampuan berpikir kritis sebelum	Negative Ranks	1 <sup>d</sup>	7.00	7.00
	Positive Ranks	9 <sup>e</sup>	5.33	48.00
	Ties	0 <sup>f</sup>		
	Total	10		
keterampilan pemecahan masalah sesudah - keterampilan pemecahan masalah sebelum	Negative Ranks	1 <sup>g</sup>	4.00	4.00
	Positive Ranks	7 <sup>h</sup>	4.57	32.00
	Ties	2 <sup>i</sup>		
	Total	10		

a. posttest < pretest

b. posttest > pretest

- c. posttest = pretest
- d. kemampuan berpikir kritis sesudah < kemampuan berpikir kritis sebelum
- e. kemampuan berpikir kritis sesudah > kemampuan berpikir kritis sebelum
- f. kemampuan berpikir kritis sesudah = kemampuan berpikir kritis sebelum
- g. keterampilan pemecahan masalah sesudah < keterampilan pemecahan masalah sebelum
- h. keterampilan pemecahan masalah sesudah > keterampilan pemecahan masalah sebelum
- i. keterampilan pemecahan masalah sesudah = keterampilan pemecahan masalah sebelum

Selain itu, peneliti juga menganalisis data tersebut dengan statistik uji signifikansi untuk melihat seberapa signifikan peningkatan yang dialami oleh responden. Nilai Z merupakan nilai yang diperoleh berdasarkan nilai  $T_{obs}$  yang terkecil, yaitu T pada peringkat negatif. Hasil signifikansi dapat dilihat pada tabel di bawah ini;

Statistik Uji Signifikansi

	posttest – pretest	kemampuan berpikir kritis sesudah - kemampuan berpikir kritis sebelum	keterampilan pemecahan masalah sesudah - keterampilan pemecahan masalah sebelum
Z	-2.499 <sup>a</sup>	-2.102 <sup>a</sup>	-1.975 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.012	.036	.048

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Lampiran 14. Wawancara dengan Responden

Dalam deskripsi di bawah ini, peneliti akan menuliskan wawancara yang dilakukan dengan 2 orang responden yang terlihat meningkat hasil tes dan angketnya, yaitu responden A dan G. Wawancara ini dianalisis dengan menggunakan *coding* yang telah dibuat peneliti sebelumnya berdasarkan tabel 1 dan tabel 2.

1. Responden A

Wawancara Awal Responden A

Percakapan Antara Peneliti Dengan Responden	Proses yang Berlangsung	Keterangan
<p>P: Baik, sekarang kita mau lihat soal yang sudah kamu kerjakan.</p> <p>A: Ya <i>mbak</i>.</p> <p>P: Wow, kamu tidak menjawab pertanyaan sama sekali ya.</p> <p>A: Hehe iya <i>mbak</i>, kemarin katanya dijawab sebisanya. Saya <i>kan ga ngerti</i> jadi ya <i>enggak</i> saya kerjakan.</p> <p>P: Lalu, kalau boleh saya tau, kenapa sama sekali tidak berusaha mencari di sumber belajar, atau bisa juga mencari di internet?</p> <p>A: <i>Enggak mbak, kan gak masuk</i> di nilai rapot.</p> <p>P: Oke, lalu kamu punya keinginan untuk belajar tentang ini atau tidak?</p> <p>A: Punya <i>mbak</i>, aku jadi <i>kepo</i> apa lagi di soal nomor 6.</p> <p>P: Nah, <i>kalo gitu</i> besok kita mulai belajar sama sama ya.</p> <p>A: oke <i>mbak</i>.</p>	-	Tidak terlihat proses apapun dalam wawancara.

Wawancara Akhir Responden A

Percakapan Antara Peneliti Dengan Responden	Proses yang Berlangsung	Keterangan
<p>P : Nah, A. Kita mau lihat pengerjaan yang kemarin ya.</p> <p>A : Ya <i>mbak</i>.</p> <p>P : Oke, coba lihat nomor 1, kira kira gimana itu?</p> <p>A : Itu tu, kalo mau nyari masa jenis suatu benda caranya gimana.</p> <p>P : Lalu, menurutmu?</p>	<p>Mengidentifikasi dan merumuskan masalah.</p> <p>Memutuskan dan memilih</p>	<p>Pemikiran responden mulai berkembang, dan mulai menunjukkan proses berpikir kritis dan mulai ada keterampilan memecahkan masalah yang</p>

Percakapan Antara Peneliti Dengan Responden	Proses yang Berlangsung	Keterangan
<p>A : Ya, pake rumus itu <i>mbak</i>. "Rho sama dengan m per v".</p> <p>P : Itu apa maksudnya?</p> <p>A : Ya kalo mau nyari massa jenis, massanya dibagi sama volumenya.</p> <p>P : Oke, lalu kenapa harus rumus itu?</p> <p>A : Kan rumusnya Cuma itu <i>mbak</i>.</p> <p>P : Oke oke.</p>	<p>solusi untuk memecahkan dan menyelesaikan masalah.</p>	<p>terlihat. Akan tetapi belum semua indikator terpenuhi termasuk memberikan alasan yang logis.</p>
<p>P : Lalu soal nomor 2, <i>gimana</i> menurutmu?</p> <p>A : Itu <i>sih</i> tinggal dihitung aja <i>mbak pake</i> rumus yang di <i>nomer</i> 1.</p> <p>P : Coba <i>dong</i> <i>dijelasin</i> cara <i>ngerjainnya</i>.</p> <p>A : Jadi pertama kita harus tau dulu berapa massa dari cairan, caranya ya tinggal dikurangi aja ini sama ini (<i>menunjuk massa gelas+cairan dan massa gelas kosong</i>). Nah kalo udah tinggal dimasukin ke rumus yang ini (<i>menunjuk rumus di nomor 1</i>), massa dibagi deh sama volumenya. Karena satuannya beda makanya harus diubah dulu. Jadinya ya ini, cairannya berjenis air raksa.</p> <p>P : Kenapa harus pake rumus itu?</p> <p>A : Kan rumusnya memang itu <i>mbak</i>.</p> <p>P : Kenapa massa nya harus dikurangi? Bisa gak kalo nggak dikurangi?</p> <p>A : Ya harus dikurangi <i>mbak</i> kan yang ditanyai massa jenis cairannya bukan massa jenis gelas dan cairan.</p> <p>P : Oke.</p>	<p>Mengidentifikasi masalah, melakukan deduksi dan induksi, serta mencari solusi dan memecahkan masalah yang dialami.</p> <p>Melakukan induksi</p>	<p>Responden mulai bisa memperluas jangkauan berpikirnya, hal ini terlihat dari proses sebab akibat dalam suatu masalah yang dihadapi.</p> <p>Dalam soal ini masih belum terlihat responden memberikan alasan yang logis dalam memilih persamaan atau rumus yang digunakan.</p> <p>Proses berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah mulai terlihat.</p>
<p>P : Kalau soal nomor 3, <i>gimana</i>?</p> <p>A : Nomer 3 <i>sih</i> pake rumus "p sama dengan rho dikali h dikali g"</p> <p>P : Kenapa pake itu?</p> <p>A : Kan itu pake tekanan hidrostatis dalam air kan <i>mbak</i>? Rumusnya itu doang hehe</p> <p>P : Harus pake itu ya?</p> <p>A : Ya <i>mbak</i>, cuma itu rumusnya</p> <p>P : Oke</p>	<p>Memutuskan dan memilih solusi.</p> <p>Melakukan induksi</p>	<p>Pada soal ini, peneliti hanya melihat bahwa siswa hanya mengidentifikasi masalah lalu mencari solusi pada penyelesaian masalah yang serupa.</p>
<p>P : Kalau soal nomor 4?</p> <p>A : Nomer 4 tu, pake perbandingan "<math>p_1 h_1 =</math></p>	<p>Memilih dan memutuskan</p>	<p>Pada soal keempat ini, peneliti juga</p>

Percakapan Antara Peneliti Dengan Responden	Proses yang Berlangsung	Keterangan
<p><math>p_2h_2</math>"</p> <p>P : Kenapa pake itu?</p> <p>A : Kan itu ada 2 cairan yang berbeda kan mbak, nah setiap cairan kan "rho"-nya beda ya udah pake itu deh.</p> <p>P : Harus pake itu ya?</p> <p>A : Nggak tau sih mbak hehe</p> <p>P : Lah kok nggak tau?</p> <p>A : Tauku gitu sih mbak hehehe</p> <p>P : Oke</p>	<p>solusi.</p> <p>Mengidentifikasi dan merumuskan masalah.</p>	<p>belum dapat menemukan bahwa indikator berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah seluruhnya akan tetapi hanya sebagian yang terlihat.</p>
<p>P : Nah kalau nomer 5 gimana?</p> <p>A : (<i>membaca sambil berpikir</i>). Kalo itu 'kan pakai perbandingan rumus Pascal mbak.</p> <p>P : Gitu aja? Tolong dijelasin ya.</p> <p>A : Kan itu dicari gaya maksimal yang bisa diangkat jadi tinggal dibandingin deh. (<i>Diam agak lama, lalu tersenyum</i>).</p> <p>P : Udah? Cuma segitu masa penjelasannya?</p> <p>A : Iya mbak, segitu aja hehe.</p> <p>P : Nggak bisa dilanjutin?</p> <p>A : Engga mbak hehe.</p> <p>P : Ya sudah oke</p>	<p>Memilih dan memutuskan solusi.</p> <p>Mengidentifikasi dan merumuskan masalah.</p>	<p>Pada ini, peneliti juga belum dapat menemukan bahwa indikator berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah seluruhnya akan tetapi hanya sedikit yang terlihat.</p>
<p>P : Nah ini yang terakhir, kalau soal nomor 6?</p> <p>A : Mengapa besi bisa tenggelam tapi kapal besar tidak tenggelam?</p> <p>P : Ya, menurut A gimana?</p> <p>A : Kalo kapal itu punya rongga yang bisa dimasuki udara mbak jadinya bebannya akan terasa lebih ringan di air jadi kapal bisa mengapung. Tapi kalo besi nggak punya rongga jadi ya tenggelam di air.</p> <p>P : Kira kira ada alasan lain nggak?</p> <p>A : Engga ada mbak, menurutku sih gitu aja.</p> <p>P : Oke A, terimakasih ya.</p> <p>A : Sama sama mbak Dita.</p>	<p>Menarik kesimpulan</p>	<p>Pada soal ini, responden langsung memberikan kesimpulan. Akan tetapi terlihat bahwa indikator yang lain terlihat secara eksplisit.</p>

## 2. Responden G

### Wawancara Awal Responden G

Percakapan Antara Peneliti Dengan Responden	Proses yang Berlangsung	Keterangan
<p>P: Hai G, kita mau lihat soal yang sudah kamu kerjakan.</p> <p>G: Ya <i>mbak</i>.</p> <p>P: Wah, kamu tidak menjawab pertanyaan sama sekali ya.</p>	-	<p>Tidak terlihat proses apapun dalam wawancara yang dilakukan oleh</p>

Percakapan Antara Peneliti Dengan Responden	Proses yang Berlangsung	Keterangan
<p>G: Hehe iya <i>mbak</i>. Saya <i>kan</i> gak paham jadi ya <i>enggak</i> saya kerjakan.</p> <p>P: Lalu, kenapa sama sekali tidak berusaha mencari di buku, atau bisa juga 'kan mencari di internet?</p> <p>G: <i>Enggak mbak, kan</i> kemarin bilanganya <i>dikerjain</i> sebisanya aja.</p> <p>P: Oke, tapi kamu punya keinginan untuk belajar tentang ini atau tidak?</p> <p>G: Sebenarnya <i>enggak</i> terlalu sih <i>mbak</i>, karena saya <i>enggak</i> tertarik belajar fisika.</p> <p>P: Nah, <i>kalo gitu</i> besok kita mulai belajar sama sama ya biar kamu agak tertarik belajar fisika.</p> <p>G: Oke <i>mbak</i>.</p>		responden G.

Wawancara Akhir Responden G

Percakapan Antara Peneliti Dengan Responden	Proses yang Berlangsung	Keterangan
<p>P : Nah, G. Kita mau lihat pengerjaan yang kemarin ya.</p> <p>G : Ya <i>mbak</i>.</p> <p>P : Oke, coba lihat nomor 1 ya, menurutmu kira kira <i>gimana</i> itu?</p> <p>G : Ya, pake rumus itu <i>mbak</i>. "Rho sama dengan m per v".</p> <p>P : Maksudnya?</p> <p>G : Ya massanya dibagi sama volumenya.</p> <p>P : Oke, lalu kenapa harus rumus itu?</p> <p>G : Kan rumusnya itu <i>mbak</i>.</p>	Memutuskan dan memilih solusi untuk memecahkan dan menyelesaikan masalah.	Pemikiran responden tidak terlalu terlihat, dan belum semua indikator terpenuhi termasuk memberikan alasan yang logis.
<p>P : Lalu nomor 2, <i>gimana</i> menurutmu?</p> <p>G : Kalau yang itu (<i>diam sesaat</i>), jadi pertama kita harus hitung dulu berapa massa dari cairan, caranya ya tinggal dikurangi aja ini sama ini (<i>menunjuk massa gelas+cairan dan massa gelas kosong</i>). Kalo udah tinggal dimasukin ke rumus yang ini (<i>menunjuk rumus di nomor 1</i>), massa dibagi deh sama volumenya. Karena satuannya beda makanya harus diubah dulu. Jadinya ya ini, cairannya berjenis air raksa.</p> <p>P : Kenapa harus pake rumus itu?</p> <p>G : Kan rumusnya memang itu <i>mbak</i>.</p>	Mengidentifikasi masalah, melakukan deduksi dan induksi, serta mencari solusi dan memecahkan masalah yang dialami.	Responden mulai bisa memperluas jangkauan berpikirnya, hal ini terlihat dari proses sebab akibat dalam suatu masalah yang dihadapi. Dalam soal ini masih belum terlihat responden memberikan alasan yang logis dalam

<p>P : Kenapa massa nya harus dikurangi? Bisa gak kalo nggak dikurangi?</p> <p>G : Harus dikurangi <i>mbak</i> kan yang dipake cuma massa jenis cairannya bukan massa jenis gelas dan cairan.</p>	<p>Melakukan induksi</p>	<p>memilih persamaan atau rumus yang digunakan. Proses berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah mulai terlihat.</p>
<p>P : Kalau soal nomor 3, gimana?</p> <p>G : cara menghitungnya ya dengan dibandingkan aja massa benda dengan massa airnya.</p> <p>P : Kenapa pake itu?</p> <p>G : Gak tau <i>mbak</i> hehe</p> <p>P : Nah, terus ngerjain ini maksudnya gimana?</p> <p>G : Ya gak tau <i>mbak</i> hehehe</p> <p>P : Oke</p>	<p>Memutuskan dan memilih solusi.</p>	<p>Pada soal ini, peneliti hanya melihat bahwa responden hanya mencari solusi pada penyelesaian masalah tanpa memahami masalah yang sebenarnya dihadapi.</p>
<p>P : Kalau soal nomor 4?</p> <p>G : Hukum Pascal</p> <p>P : Maksudnya?</p> <p>G : Ngerjainnya pake rumus hukum Pascal.</p> <p>P : Harus pake itu ya?</p> <p>G : Gak tau <i>mbak</i> hehe</p> <p>P : Nah, terus ngerjain ini maksudnya gimana?</p> <p>G : Ya gak tau <i>mbak</i>, gak tau sih <i>mbak</i> gak paham hehe</p> <p>P : Lah kok nggak tau?</p> <p>G : Tauku cuma gitu sih <i>mbak</i> hehehe</p> <p>P : Oke</p>	<p>Memutuskan dan memilih solusi.</p>	<p>Pada soal ini, peneliti hanya melihat bahwa responden hanya mencari solusi pada penyelesaian masalah tanpa memahami masalah yang sebenarnya dihadapi.</p>
<p>P : Nah kalau nomer 5 gimana?</p> <p>G : (<i>membaca sambil berpikir</i>). Kalo itu kan pakai perbandingan rumus Pascal <i>mbak</i>.</p> <p>P : Gitu aja? Tolong dijelasin ya.</p> <p>G : Iya <i>mbak</i>, caranya gitu pokoknya hehe.</p> <p>P : Nggak bisa dilanjutin?</p> <p>G : Engga <i>mbak</i> hehe.</p> <p>P : Ya sudah oke</p>	<p>Memilih dan memutuskan solusi.</p>	<p>Pada ini, peneliti juga belum dapat menemukan bahwa indikator berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah seluruhnya akan tetapi hanya sedikit yang terlihat.</p>
<p>P : Nah ini yang terakhir, kalau soal nomor 6? Menurut G gimana?</p> <p>G : Kalo kapal itu punya rongga yang bisa dimasuki udara <i>mbak</i> jadinya bebannya akan</p>		<p>Pada soal ini, responden langsung memberikan kesimpulan. Akan</p>

<p>tersa lebih ringan di air jadi kapal bisa mengapung. Tapi kalo besi nggak punya rongga jadi ya tenggelam di air.                  P : Kira kira ada alasan lain nggak?                  G : Engga ada mbak, menurutku sih gitu aja.                  P : Oke, terimakasih ya.</p>	<p>Menarik kesimpulan</p>	<p>tetapi terlihat bahwa indikator yag lain terlihat secara eksplisit.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------	----------------------------------------------------------------------------

