

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Hasil Penelitian**

Hasil penelitian yang dilihat pada penelitian ini adalah hasil belajar berupa aspek psikomotor serta hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah berupa aspek kognitif. Hasil belajar pada aspek psikomotor dinilai dengan menggunakan lembar penilaian psikomotor. Sedangkan aspek kognitif dinilai dengan tes akhir siklus dan LKS. Untuk kemampuan pemecahan masalah dinilai dengan menggunakan soal tes kemampuan pemecahan masalah yang berkaitan dengan bagaimana siswa dapat menyelesaikan sebuah masalah.

##### **1. Deskripsi Hasil Pada Siklus I**

Pembelajaran siklus I dilaksanakan pada tanggal 27 Januari 2014 dari pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 10.15 WIB setelah upacara bendera. Tindakan yang dilakukan dalam siklus I ini adalah melaksanakan proses pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL). Materi yang dipelajari adalah konsep fluida statis dengan subkonsep tekanan dan tekanan hidrostatik. Adapun hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

##### **a. Deskripsi Data Hasil Observasi Aktivitas Guru**

###### **1) Hasil Observasi Aktivitas Guru**

Observasi aktivitas guru dilakukan dengan mengisi lembar observasi aktivitas guru oleh dua pengamat yaitu guru mata pelajaran Fisika kelas XI di SMA Negeri 5 Kota Bengkulu dan Laboran Fisika SMA Negeri 5 Kota Bengkulu. Observasi dilakukan dengan berpedoman pada kriteria penilaian lembar observasi aktivitas guru dengan memberikan nilai 1 (kurang), 2 (cukup), dan 3 (baik) untuk

masing-masing aspek yang diamati. Data hasil observasi aktivitas guru pada siklus I dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil observasi aktivitas guru pada siklus I

No	Fase	P1	P2
1	Orientasi siswa pada masalah	9	9
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	5	6
3	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	11	10
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	7	8
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	5	5
<b>Skor Total</b>		<b>37</b>	<b>38</b>
<b>Rata-rata skor</b>		<b>37,5 (Baik)</b>	

Berdasarkan tabel 4.1 terlihat bahwa skor observasi aktivitas guru pada siklus I menurut pengamat 1 sebesar 37 dan menurut pengamat 2 sebesar 38, dengan rata-rata 37,5. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas guru dalam melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) pada subkonsep tekanan dan tekanan hidrostatis termasuk dalam kategori baik.

Dalam pelaksanaan pembelajaran terdapat keunggulan yang telah dilakukan guru dalam menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu :

- a) Fase mengorientasikan siswa pada masalah, 1) guru telah menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan, 2) guru telah memberikan beberapa pertanyaan motivasi berupa permasalahan, 3) guru telah membagi siswa menjadi beberapa kelompok secara heterogen.
- b) Fase mengorganisasi siswa untuk belajar , guru sudah membagikan lembar kerja siswa (LKS) kepada masing-masing kelompok dengan cara mempersilahkan setiap kelompok untuk mengambil LKS yang telah disiapkan oleh guru dimeja guru.

- c) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, guru telah membimbing siswa dalam melakukan penyelidikan dengan cara memberikan pengarahan tentang bagaimana melakukan penyelidikan pada setiap kelompok.
- d) Fase membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, guru telah memberikan evaluasi kepada siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran sehingga siswa mampu menjawab soal evaluasi dengan cukup baik.

Selain keunggulan, ternyata masih terdapat beberapa kekurangan guru dalam menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) diantaranya yaitu:

- a) Fase mengorganisasi siswa untuk belajar, guru belum maksimal dalam membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar.
- b) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 1) guru belum maksimal dalam memberikan dorongan untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, 2) guru belum memotivasi siswa dalam mengajukan hipotesis dengan baik.
- c) Fase membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya, 1) guru belum maksimal dalam membimbing siswa untuk membuat hasil karya berupa laporan kelompok, 2) guru belum maksimal dalam membimbing siswa menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok, dan 3) guru belum maksimal dalam memoderatori diskusi kelas serta kurang memberikan kesempatan bagi siswa untuk bertanya atau menyampaikan pendapatnya.

- d) Fase membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, guru masih kurang acak dalam memilih siswanya untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok penyaji.

## 2) Refleksi Hasil Observasi Aktivitas Guru

Setelah melakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL), ternyata masih ada kekurangan yang harus diperbaiki. Pada akhir siklus I dilakukan refleksi terhadap hasil observasi aktivitas guru yang digunakan untuk menentukan perbaikan tindakan pada siklus selanjutnya. Rencana perbaikan yang dilakukan pada siklus II yaitu :

- a) Fase mengorganisasi siswa untuk belajar, guru hendaknya lebih maksimal dalam membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar dengan cara menjelaskan apa saja yang harus dilakukan siswa dalam kelompoknya sehingga siswa dapat menyelesaikan tugasnya dengan baik.
- b) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 1) guru hendaknya lebih intensif dalam memberikan bimbingan dan dorongan kepada siswa untuk mencari informasi dari berbagai sumber yang berkaitan dengan materi yang dipelajari dengan cara memberikan buku siswa dan mempersilahkan siswa untuk menggunakan fasilitas sekolah misalnya internet, 2) guru hendaknya lebih intensif dalam memberikan motivasi kepada siswa untuk mengajukan hipotesis dengan cara memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah kepada jawaban permasalahan agar siswa dapat dengan mudah menyelesaikan tugasnya.
- c) Fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 1) guru hendaknya lebih intensif dalam membimbing siswa untuk membuat laporan yang benar

dengan cara menghampiri setiap kelompok dan memberikan pengarahan mengenai hal-hal yang harus dibuat dalam laporan, 2) guru hendaknya lebih maksimal dalam membimbing siswa menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok dengan cara memberitahu setiap kelompok apa saja yang harus disampaikan ketika menyajikan hasil karya berupa laporan, dan 3) guru hendaknya lebih objektif dalam memilih siswa untuk mengemukakan pendapatnya.

d) Fase menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, guru hendaknya memilih siswa secara acak untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok penyaji.

#### **b. Deskripsi Data Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa**

##### **1) Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa**

Observasi aktivitas belajar siswa dilakukan dengan mengisi lembar observasi aktivitas belajar siswa oleh dua pengamat yaitu guru mata pelajaran Fisika kelas XI di SMA Negeri 5 Kota Bengkulu dan Laboran Fisika SMA Negeri 5 Kota Bengkulu. Observasi dilakukan dengan berpedoman pada kriteria penilaian lembar observasi aktivitas belajar siswa dengan memberikan nilai 1 (kurang), 2 (cukup), dan 3 (baik) untuk masing-masing aspek yang diamati. Hasil observasi aktivitas belajar siswa pada siklus I dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Observasi aktivitas belajar siswa pada siklus I

No	Fase	P1	P2
1	Orientasi siswa pada masalah	9	9
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	5	5
3	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	10	9
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	7	8
5	Menganalisis dan mengevaluasi peroses pemecahan masalah	5	6
<b>Skor Total</b>		<b>36</b>	<b>37</b>
<b>Rata-rata skor</b>		<b>36,5 (Baik)</b>	

Berdasarkan tabel 4.2 terlihat bahwa skor observasi aktivitas belajar siswa pada siklus I menurut pengamat 1 sebesar 36 dan menurut pengamat 2 sebesar 37, dengan rata-rata skor 36,5. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas belajar siswa dalam melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) pada subkonsep tekanan dan tekanan hidrostatis termasuk dalam kategori baik.

Dalam pelaksanaan pembelajaran terdapat keunggulan yang telah dilakukan siswa dalam penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu :

- a) Fase mengorientasikan siswa pada masalah, 1) siswa telah menyimak tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan, 2) siswa dapat menjawab beberapa pertanyaan motivasi berupa permasalahan, 3) siswa telah mampu berkoordinasi dan langsung berkumpul dalam kelompok masing-masing setelah dibagi oleh guru.
- b) Fase mengorganisasikan siswa untuk belajar, siswa telah dapat menerima lembar kerja siswa (LKS) dengan tertib.
- c) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, siswa dapat melakukan penyelidikan sesuai dengan langkah-langkah dalam LKS dengan bimbingan guru.
- d) Fase membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya, siswa telah mampu membuat hasil karya berupa laporan kelompok dengan baik.
- e) Fase membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, siswa dapat menyimpulkan pelajaran sesuai dengan hasil pembelajaran yang diperolehnya.

Selain keunggulan, ternyata masih terdapat beberapa kekurangan yang dilakukan siswa, diantaranya:

- a) Fase organisasi siswa untuk belajar, terdapat sebagian siswa yang masih tidak mengetahui apa yang harus dilakukan dalam proses pembelajaran. Siswa masih bingung mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar.
- b) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 1) terdapat siswa yang tidak membantu kelompoknya untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan baik dari buku, maupun melalui penyelidikan; 2) kurang kerjasama kelompok dalam mengajukan hipotesis sebelum melakukan penyelidikan sehingga ada anggota kelompok yang tidak menyumbangkan pemikirannya; dan 3) siswa masih kurang tepat dalam menyimpulkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan.
- c) Fase melakukan pengembangan dan penyajian hasil karya siswa, 1) dalam membuat laporan kelompok, ada sebagian siswa yang tidak ikut berdiskusi; 2) terdapat sebagian siswa yang kurang menyimak pemaparan laporan kelompok lain; dan 3) kelompok lain cenderung tidak menyampaikan pertanyaan atau masukan kepada kelompok penyaji.
- d) Fase membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, masih ada siswa yang belum menerima umpan balik dari diadakannya evaluasi.

**a. Refleksi Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa**

Setelah melakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL), ternyata masih ada kekurangan yang harus diperbaiki. Pada akhir siklus I dilakukan refleksi terhadap hasil observasi aktivitas belajar siswa yang digunakan untuk menentukan perbaikan tindakan pada siklus selanjutnya. Rencana perbaikan yang dilakukan pada siklus II yaitu :

- a) Fase mengorganisasikan siswa untuk belajar, siswa hendaknya lebih mempersiapkan diri untuk belajar. Selain itu, siswa juga hendaknya dapat membagi tugas antar teman kelompoknya agar tugas yang diberikan dapat diselesaikan dengan baik.
- b) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 1) seluruh siswa dalam kelompok hendaknya saling membantu dalam mencari informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan; 2) seluruh siswa dalam kelompok hendaknya bekerja sama dalam mengajukan hipotesis sebelum melakukan penyelidikan sehingga anggota kelompok yang lain dapat menyumbangkan pemikirannya; dan 3) siswa hendaknya dapat menyimpulkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan.
- c) Fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 1) seluruh siswa dalam kelompok hendaknya mengikuti diskusi kelompok untuk menyusun hasil karya berupa laporan agar dapat memahami materi yang dipelajari dan tugasnya pun dapat diselesaikan dengan baik, 2) seluruh siswa hendaknya menyimak dan memperhatikan pemaparan kelompok penyaji, 3) kepada masing-masing kelompok hendaknya menyampaikan masukan, pertanyaan ataupun pendapat.
- d) Fase tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, seluruh siswa hendaknya dapat menerima umpan balik dari diadakannya evaluasi.

**b. Deskripsi Data Hasil Belajar Siswa**

Hasil belajar pada siklus I terdiri aspek psikomotor dan aspek kognitif. Berdasarkan pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh data sebagai berikut :



### 1) Hasil Lembar Penilaian Psikomotor Siswa

Penilaian psikomotor siswa digunakan untuk melihat kemampuan siswa dalam melaksanakan tindakan selama pembelajaran. Penilaian dilakukan dengan mengisi lembar penilaian psikomotor siswa yang berpedoman pada kriteria penilaian psikomotor siswa. Penilaian dilakukan oleh dua penilai yaitu guru mata pelajaran Fisika kelas XI di SMA Negeri 5 Kota Bengkulu dan Laboran Fisika SMA Negeri 5 Kota Bengkulu. Hasil penilaian terhadap psikomotor siswa pada siklus I dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil lembar penilaian psikomotor siswa pada siklus I

No	Aspek Psikomotor	P1	P2	Rata-Rata
1	Menyiapkan alat dan bahan percobaan	105	88	96,5
2	Membaca dan memahami langkah percobaan	105	97	101
3	Melakukan percobaan sesuai prosedur	90	84	87
4	Aktif dalam kelompoknya	80	74	77
5	Melakukan percobaan dengan baik	75	70	72,5
6	Dapat mengisi LKS	78	70	74
7	Mampu mengkomunikasikan laporan	83	83	83
8	Memiliki ide dan komentar	9	9	9
<b>Jumlah</b>				<b>600</b>
<b>Skor rata-rata</b>				<b>75</b>
<b>Kategori</b>				<b>Cukup</b>

Berdasarkan lembar penilaian psikomotor siswa yang telah dilakukan, diperoleh jumlah skor rata-rata dari penilai 1 dan penilai 2 adalah 600 dengan skor rata-rata adalah 75. Hasil ini menunjukkan bahwa aspek psikomotor siswa pada siklus I berada pada kategori cukup. Dari hasil jumlah skor dari semua siswa, untuk aspek yang terendah adalah aspek memiliki ide dan komentar dengan jumlah skor 9 dan untuk aspek yang paling tinggi adalah aspek membaca dan memahami langkah percobaan dengan jumlah rata-rata 101.

## 2) Hasil Belajar Kognitif Siswa

Penilaian hasil belajar kognitif siswa pada siklus I merupakan gabungan hasil tes akhir siklus I (75%) dan LKS kelompok (25%). Tes ini berbentuk esai dengan jumlah soal sebanyak 5 buah soal. Hasil nilai pada siklus I dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil belajar siswa pada siklus I

No	Deskripsi Hasil Belajar Siswa	Nilai
1	Nilai terendah	74,50
2	Nilai tertinggi	97,75
3	Rata-rata nilai akhir	88,02
4	Ketuntasan belajar (%)	91,42

Berdasarkan tabel 4.4 terlihat bahwa pada siklus I diperoleh nilai terendah adalah 74,5; nilai tertinggi adalah 97,75; rata-rata nilai akhir adalah 88,02; dan ketuntasan belajar sebesar 91,42%. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran pada siklus I dapat dikatakan tuntas karena dari 35 orang siswa ternyata 3 orang siswa yang mendapat nilai < 78,0 dan telah memenuhi syarat ketuntasan belajar klasikal lebih dari 85% yaitu 91,42% dengan rata-rata mencapai minimal 78,0.

### c. Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Penilaian kemampuan pemecahan masalah pada siklus I diperoleh dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah. Analisis data kemampuan pemecahan masalah siswa yang dilakukan pada siklus I dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil analisis kemampuan pemecahan masalah siswa pada siklus I

No Soal	Persentase Kemampuan Pemecahan Masalah (%)			
	Menunjukkan Pemahaman Adanya Masalah	Memilih Alternatif Pemecahan Masalah	Menyelesaikan Masalah	Mengecek Kembali
4	43,81	95,23	97,14	75,23
5	0,76	0,28	100	66,67
<b>Rata-Rata (%)</b>	<b>25,71</b>	<b>49,05</b>	<b>98,57</b>	<b>70,47</b>

Berdasarkan tabel 4.5, terlihat bahwa persentase kemampuan pemecahan masalah siswa pada tahap menunjukkan pemahaman adanya masalah adalah 25,71%, pada tahap memilih alternatif pemecahan masalah adalah 49,05%, pada tahap menyelesaikan masalah adalah 98,57%, dan pada tahap mengecek kembali adalah 70,47%.

## 2. Deskripsi Hasil Pada Siklus II

Pembelajaran siklus II dilaksanakan pada tanggal 3 Februari 2014 dari pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 10.15 WIB setelah upacara bendera.. Tindakan yang dilakukan dalam siklus II ini adalah melaksanakan proses pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) yang diperbaiki dari siklus sebelumnya, yaitu siklus I. Materi yang dipelajari pada siklus II ini adalah konsep fluida statis dengan subkonsep Hukum Pascal. Adapun hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

### b. Deskripsi Data Hasil Observasi Aktivitas Guru

#### 1) Hasil Observasi Aktivitas Guru

Observasi dilakukan dengan berpedoman pada kriteria penilaian lembar observasi aktivitas guru dengan memberikan nilai 1 (kurang), 2 (cukup), dan 3 (baik) untuk masing-masing aspek yang diamati. Hasil observasi aktivitas guru pada siklus II dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil observasi aktivitas guru pada siklus II

No	Fase	P1	P2
1	Orientasi siswa pada masalah	9	9
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	5	6
3	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	10	10
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	9	9
5	Menganalisis dan mengevaluasi peroses pemecahan masalah	5	5
<b>Skor Total</b>		<b>38</b>	<b>39</b>
<b>Rata-rata skor</b>		<b>38,5 (Baik)</b>	

Berdasarkan tabel 4.6 terlihat bahwa skor observasi aktivitas guru pada siklus II menurut pengamat 1 sebesar 38 dan menurut pengamat 2 sebesar 39, dengan rata-rata skor 38,5. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas guru dalam melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) pada subkonsep Hukum Pascal termasuk dalam kategori baik dan mengalami peningkatan.

Peningkatan aktivitas guru selama melaksanakan pembelajaran pada siklus II terutama dalam hal-hal berikut : 1) membimbing siswa dalam mengajukan hipotesis, 2) membimbing siswa dalam membuat hasil karya berupa laporan kelompok, 3) membimbing siswa dalam menyajikan hasil karya, dan 4) memoderatori diskusi kelas.

Dalam pelaksanaan pembelajaran terdapat beberapa keunggulan pada aktivitas guru dalam menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) diantaranya yaitu:

- a) Fase mengorientasikan siswa pada masalah, 1) guru telah menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan, 2) guru telah memberikan beberapa pertanyaan motivasi berupa permasalahan, 3) guru telah membagi siswa menjadi beberapa kelompok secara heterogen.
- b) Fase mengorganisasi siswa untuk belajar , guru sudah membagikan lembar kerja siswa (LKS) kepada masing-masing kelompok dengan cara mempersilahkan setiap kelompok untuk mengambil LKS yang telah disiapkan oleh guru dimeja guru.
- c) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, guru telah membimbing siswa dalam melakukan penyelidikan dengan cara

memberikan pengarahan tentang bagaimana melakukan penyelidikan pada setiap kelompok.

- d) Fase membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya, 1) guru telah membimbing siswa membuat hasil karya berupa laporan kelompok, 2) guru telah membimbing siswa menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok, dan 3) guru telah memoderatori diskusi kelas dengan cara mempersilahkan kelompok lain untuk menyampaikan pertanyaan atau masukan.
- e) Fase membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, guru telah memberikan evaluasi kepada siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran sehingga siswa mampu menjawab soal evaluasi dengan cukup baik.

Selain keunggulan, ada pula kekurangan guru dalam menerapkan model

*Problem Based Learning* (PBL) diantaranya yaitu:

- a) Fase mengorganisasi siswa untuk belajar, guru belum maksimal dalam membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar.
- b) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 1) guru belum maksimal dalam memberikan dorongan untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, 2) guru juga masih kurang memotivasi kelompok dalam meminta setiap kelompok untuk mengajukan hipotesis.
- c) Fase membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, guru masih kurang acak dalam memilih siswanya untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok penyaji.

## 2) Refleksi Hasil Observasi Aktivitas Guru

Setelah melakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL), ternyata masih ada kekurangan yang harus diperbaiki. Pada akhir siklus II dilakukan refleksi terhadap hasil observasi aktivitas guru yang digunakan untuk menentukan perbaikan tindakan pada siklus selanjutnya. Rencana perbaikan yang dilakukan pada siklus III yaitu :

- a) Fase mengorganisasi siswa untuk belajar, guru hendaknya lebih maksimal dalam membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar dengan cara menjelaskan apa saja yang harus dilakukan siswa dalam kelompoknya sehingga siswa dapat menyelesaikan tugasnya dengan baik.
- b) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 1) guru hendaknya lebih maksimal dalam memberikan dorongan untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber yang berkaitan dengan materi yang dipelajari dengan cara memberikan buku siswa, membawa buku yang berhubungan dengan materi yang akan dipelajari dan mempersilahkan siswa untuk menggunakan fasilitas sekolah misalnya internet, dan 2) guru hendaknya lebih memotivasi kelompok dalam meminta setiap kelompok untuk mengajukan hipotesis dengan cara memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah kepada jawaban permasalahan agar siswa dapat dengan mudah menyelesaikan tugasnya.
- c) Fase membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, guru hendaknya memilih siswa secara acak untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok penyaji.

**c. Deskripsi Data Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa**

**1) Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa**

Observasi dilakukan dengan berpedoman pada kriteria penilaian lembar observasi aktivitas belajar siswa dengan memberikan nilai 1 (kurang), 2 (cukup), dan 3 (baik) untuk masing-masing aspek yang diamati. Hasil observasi aktivitas belajar siswa pada siklus II dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil observasi aktivitas belajar siswa pada siklus II

No	Fase	P1	P2
1	Orientasi siswa pada masalah	9	9
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	5	5
3	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	10	11
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	8	8
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	6	6
<b>Skor Total</b>		<b>38</b>	<b>39</b>
<b>Rata-rata skor</b>		<b>38,5 (Baik)</b>	

Berdasarkan tabel 4.7 terlihat bahwa skor observasi aktivitas belajar siswa pada siklus II menurut pengamat 1 sebesar 38 dan menurut pengamat 2 sebesar 39, dengan rata-rata sebesar 38,5. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas belajar siswa dalam melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) pada subkonsep tekanan dan tekanan hidrostatik termasuk dalam kategori baik dan mengalami peningkatan.

Peningkatan aktivitas belajar siswa terutama pada hal-hal berikut : 1) siswa sudah cukup bekerjasama dalam mengajukan hipotesis sebelum melakukan penyelidikan, 2) siswa dapat menyimpulkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan dengan baik, dan 3) siswa sudah menerima umpan balik dari jawaban evaluasi yang diberikan.

Dalam pelaksanaan pembelajaran terdapat keunggulan yang telah dilakukan siswa dalam penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu :

- a) Fase mengorientasikan siswa pada masalah, 1) siswa telah menyimak tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan, 2) siswa dapat menjawab beberapa pertanyaan motivasi berupa permasalahan, 3) siswa telah mampu berkoordinasi dan langsung berkumpul dalam kelompok masing-masing setelah dibagi oleh guru.
- b) Fase mengorganisasikan siswa untuk belajar, siswa telah dapat menerima lembar kerja siswa (LKS) dengan tertib.
- c) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 1) siswa sudah mulai mampu mengajukan hipotesis sebelum melakukan penyelidikan, 2) siswa dapat melakukan penyelidikan sesuai dengan langkah-langkah dalam LKS dengan bimbingan guru, dan 3) siswa sudah mampu menarik kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.
- d) Fase membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya, 1) siswa telah mampu membuat hasil karya berupa laporan kelompok dengan baik, 2) siswa sudah mulai mampu menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok. Siswa sudah mulai paham apa yang harus disampaikan ketika menyajikan hasil karya.
- e) Fase membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, 1) siswa dapat menyimpulkan pelajaran sesuai dengan hasil pembelajaran yang diperolehnya, dan 2) siswa dalam mengerjakan evaluasi sudah dapat menerima umpan balik dari permasalahan yang dipelajari.

Selain keunggulan, terdapat beberapa kekurangan aktivitas siswa dalam penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) diantaranya yaitu:

- a) Fase mengorganisasi siswa untuk belajar, 1) beberapa siswa tidak langsung berkumpul menuju kelompoknya masing-masing setelah dibagi oleh guru,



dan 2) terdapat sebagian siswa yang masih tidak mengetahui apa yang harus dilakukan dalam proses pembelajaran.

- b) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 1) terdapat siswa yang tidak membantu kelompoknya untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan baik dari buku, maupun melalui penyelidikan; dan 2) kurang maksimal bekerjasama dalam mengajukan hipotesis sebelum melakukan penyelidikan sehingga ada anggota kelompok yang tidak menyumbangkan pemikirannya.
- c) Fase membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya siswa, 1) siswa masih kurang menyimak pemaparan laporan kelompok penyaji; dan 2) siswa masih kurang dalam menyampaikan pertanyaan ataupun masukan.

## **2) Refleksi Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa**

Setelah melakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL), ternyata masih ada kekurangan yang harus diperbaiki. Pada akhir siklus II dilakukan refleksi terhadap hasil observasi aktivitas belajar siswa yang digunakan untuk menentukan perbaikan tindakan pada siklus selanjutnya. Rencana perbaikan yang dilakukan pada siklus III yaitu :

- a) Fase mengorganisasikan siswa untuk belajar, 1) siswa hendaknya langsung menuju kelompoknya masing-masing setelah dibagi oleh guru; dan 2) siswa hendaknya lebih mempersiapkan diri untuk belajar.
- b) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 1) seluruh siswa dalam kelompok hendaknya saling membantu dalam mencari informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan; dan 2) seluruh siswa dalam kelompok hendaknya bekerja sama dalam mengajukan

hipotesis sebelum melakukan penyelidikan sehingga anggota kelompok yang lain dapat menyumbangkan pemikirannya.

- c) Fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 1) seluruh siswa hendaknya menyimak dan memperhatikan pemaparan kelompok penyaji, dan 2) kepada masing-masing kelompok hendaknya menyampaikan masukan, pertanyaan ataupun pendapat.

### c. Deskripsi Data Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar pada siklus II terdiri dari aspek psikomotor dan aspek kognitif. Berdasarkan pelaksanaan penelitian yang dilakukan, maka diperoleh data sebagai berikut:

#### 1) Hasil Lembar Penilaian Psikomotor Siswa

Penilaian psikomotor siswa digunakan untuk melihat kemampuan siswa dalam melaksanakan tindakan selama pembelajaran. Penilaian dilakukan dengan mengisi lembar penilaian psikomotor siswa yang berpedoman pada kriteria penilaian psikomotor siswa. Hasil penilaian terhadap psikomotor siswa pada siklus II dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil lembar penilaian psikomotor siswa pada siklus II

No	Aspek Psikomotor	P1	P2	Rata-Rata
1	Menyiapkan alat dan bahan percobaan	105	105	105
2	Membaca dan memahami langkah percobaan	105	86	95,5
3	Melakukan percobaan sesuai prosedur	105	86	95,5
4	Aktif dalam kelompoknya	92	87	89,5
5	Melakukan percobaan dengan baik	93	93	93
6	Bisa mengisi LKS	83	82	82,5
7	Mampu mengkomunikasikan laporan	75	85	80
8	Memiliki ide dan komentar	19	19	19
<b>Jumlah</b>				<b>660</b>
<b>Skor rata-rata</b>				<b>82,5</b>
<b>Kategori</b>				<b>Baik</b>

Berdasarkan lembar penilaian psikomotor siswa yang dilakukan oleh pengamat, diperoleh jumlah rata-rata dari pengamat 1 dan pengamat 2 adalah 660 dengan skor rata-rata adalah 82,5. Hasil ini menunjukkan bahwa aspek psikomotor siswa pada siklus II berada pada kategori baik dan mengalami peningkatan dari hasil sebelumnya yaitu pada siklus I. Dari hasil jumlah rata-rata skor dari semua siswa, untuk aspek yang terendah pada siklus ini adalah aspek memiliki ide dan komentar dengan jumlah skor 19 dan untuk aspek yang paling tinggi adalah aspek menyiapkan alat dan bahan percobaan dengan jumlah rata-rata 105.

## 2) Hasil Belajar Kognitif

Penilaian hasil pembelajaran kognitif siswa pada siklus II merupakan gabungan hasil tes akhir siklus II (75%) dan LKS (25%). Tes ini berbentuk esai dengan jumlah soal sebanyak 5 buah soal. Hasil nilai pada siklus II dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil belajar siswa pada siklus II

No	Deskripsi Hasil Belajar Siswa	Nilai
1	Nilai terendah	77,00
2	Nilai tertinggi	97,25
3	Rata-rata nilai akhir	88,45
4	Ketuntasan belajar (%)	97,14

Berdasarkan tabel 4.9 terlihat bahwa pada siklus II diperoleh nilai terendah adalah 77,00; nilai tertinggi adalah 97,25; rata-rata nilai akhir adalah 88,45; dan ketuntasan belajar sebesar 97,14%. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran pada siklus II dapat dikatakan tuntas karena dari 35 orang siswa ternyata hanya 1 orang siswa yang mendapat nilai < 78,0 dan telah memenuhi syarat ketuntasan belajar klasikal lebih dari 97,14% yaitu 91,42% dengan rata-rata mencapai

minimal 78,0. Hasil pada siklus ini mengalami peningkatan dari siklus sebelumnya yaitu siklus I.

#### d. Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Penilaian kemampuan pemecahan masalah pada siklus II diperoleh dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah. Analisis data kemampuan pemecahan masalah siswa yang dilakukan pada siklus II dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil analisis kemampuan pemecahan masalah siswa pada siklus II

No Soal	Persentase Kemampuan Pemecahan Masalah (%)			
	Menunjukkan Pemahaman Adanya Masalah	Memilih Alternatif Pemecahan Masalah	Menyelesaikan Masalah	Mengecek Kembali
4	68,51	100	68,51	72,22
5	80,55	47,22	50,92	68,51
<b>Rata-Rata (%)</b>	<b>74,53</b>	<b>73,61</b>	<b>59,72</b>	<b>70,37</b>

Berdasarkan tabel 4.10 terlihat bahwa persentase kemampuan pemecahan masalah siswa pada tahap menunjukkan pemahaman adanya masalah adalah 74,53%, pada tahap memilih alternatif pemecahan masalah adalah 73,61%, pada tahap menyelesaikan masalah adalah 59,72%, dan pada tahap mengecek kembali adalah 70,37%. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa mengalami peningkatan dari siklus I. Akan tetapi terdapat satu tahapan yang mengalami penurunan yaitu pada tahap menyelesaikan masalah. Ini dapat terjadi karena dalam menyelesaikan masalah, siswa masih belum dapat menjelaskan dan mengarahkan pemahamannya untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.

### 3. Deskripsi Hasil Pada Siklus III

Pembelajaran siklus III dilaksanakan pada tanggal 17 Februari 2014 dari pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 10.15 WIB setelah upacara bendera.

Tindakan yang dilakukan dalam siklus III ini adalah melaksanakan proses pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) yang mendapat perbaikan dari siklus sebelumnya, yaitu siklus II. Materi yang dipelajari pada siklus III ini adalah konsep fluida statis dengan subkonsep Hukum Archimedes. Adapun hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

**a. Deskripsi Data Hasil Observasi Aktivitas Guru**

**1) Hasil Observasi Aktivitas Guru**

Observasi aktivitas guru dilakukan dengan berpedoman pada kriteria penilaian lembar observasi aktivitas guru dengan memberikan nilai 1 (kurang), 2 (cukup), dan 3 (baik) untuk masing-masing aspek yang diamati. Hasil observasi aktivitas guru pada siklus I dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.11 Hasil observasi aktivitas guru pada siklus III

No	Fase	P1	P2
1	Orientasi siswa pada masalah	9	9
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	6	6
3	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	11	11
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	9	9
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	5	6
<b>Skor Total</b>		<b>40</b>	<b>41</b>
<b>Rata-rata skor</b>		<b>40,5 (Baik)</b>	

Berdasarkan tabel 4.11 terlihat bahwa skor observasi aktivitas guru pada siklus III menurut pengamat 1 sebesar 40 dan menurut pengamat 2 sebesar 41, dengan rata-rata skor sebesar 40,5. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas guru dalam melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) pada subkonsep Hukum Archimedes termasuk dalam kategori baik dan mengalami peningkatan.

Peningkatan aktivitas guru selama melaksanakan pembelajaran pada siklus III terutama dalam hal-hal berikut: 1) membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar, 2) mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan, dan 3) meminta beberapa siswa untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok penyaji dengan cara acak.

Dalam pelaksanaan pembelajaran terdapat beberapa keunggulan pada aktivitas guru dalam menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) diantaranya yaitu:

- a) Fase mengorientasikan siswa pada masalah, 1) guru telah menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan, 2) guru telah memberikan beberapa pertanyaan motivasi berupa permasalahan, 3) guru telah membagi siswa menjadi beberapa kelompok secara heterogen.
- b) Fase mengorganisasi siswa untuk belajar, 1) guru sudah membagikan lembar kerja siswa (LKS) kepada masing-masing kelompok dengan cara mempersilahkan setiap kelompok untuk mengambil LKS yang telah disiapkan oleh guru dimeja guru, 2) guru telah membantu kelompok mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar dengan baik.
- c) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 1) guru telah mendorong siswa mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan dengan cara memberikan buku siswa, 2) guru telah membimbing siswa dalam melakukan penyelidikan dengan cara memberikan pengarahan tentang bagaimana melakukan penyelidikan pada setiap kelompok.

- d) Fase membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya, 1) guru telah membimbing siswa membuat hasil karya berupa laporan kelompok, 2) guru telah membimbing siswa menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok, dan 3) guru telah memoderatori diskusi kelas dengan cara mempersilahkan kelompok lain untuk menyampaikan pertanyaan atau masukan.
- e) Fase membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, guru telah memberikan evaluasi kepada siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran sehingga siswa mampu menjawab soal evaluasi dengan cukup baik.

## **2) Refleksi Hasil Observasi Aktivitas Guru**

Setelah melakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), pada akhir siklus III dilakukan refleksi terhadap hasil observasi aktivitas guru. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengamat terhadap aktivitas guru diperoleh rata-rata skor 40,5 dan tergolong kategori baik. Guru telah melakukan perbaikan pada item-item pembelajaran yang masih kurang di siklus II. Pada siklus III ini guru melaksanakan perbaikan tersebut, akan tetapi masih terdapat satu aspek yang belum mendapat skor 3 (baik). Sedikit kekurangan tersebut tidak terlalu mempengaruhi hasil aktivitas guru, sehingga aktivitas guru yang diperoleh tetap meningkat.

### **b. Deskripsi Data Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa**

#### **1) Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa**

Observasi dilakukan dengan mengisi lembar observasi aktivitas belajar siswa oleh dua pengamat yaitu guru mata pelajaran Fisika kelas XI di SMA

Negeri 5 Kota Bengkulu dan Laboran Fisika SMA Negeri 5 Kota Bengkulu. Hasil observasi dari aktivitas belajar siswa pada siklus III dapat dilihat pada tabel 4.12

Tabel 4.12 Hasil observasi aktivitas belajar siswa pada siklus II

No	Fase	P1	P2
1	Orientasi siswa pada masalah	9	9
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	6	6
3	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	11	11
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	9	8
5	Menganalisis dan mengevaluasi peroses pemecahan masalah	6	6
<b>Skor Total</b>		<b>41</b>	<b>40</b>
<b>Rata-rata skor</b>		<b>40,5 (Baik)</b>	

Berdasarkan tabel 4.12 terlihat bahwa skor observasi aktivitas belajar siswa pada siklus III menurut pengamat 1 sebesar 41 dan menurut pengamat 2 sebesar 40, dengan rata-rata skor sebesar 40,5. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas belajar siswa dalam melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) pada subkonsep Hukum Archimedes termasuk dalam kategori baik dan mengalami peningkatan.

Peningkatan aktivitas belajar siswa terutama pada hal-hal berikut: 1) mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar, 2) mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan, dan 3) menyimak pemaparan laporan kelompok laporan kelompok penyaji dan menyampaikan pertanyaan atau masukan.

Dalam pelaksanaan pembelajaran terdapat keunggulan yang telah dilakukan siswa dalam penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu :

- a) Fase mengorientasikan siswa pada masalah, 1) siswa telah menyimak tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan, 2) siswa dapat menjawab beberapa pertanyaan motivasi berupa permasalahan, 3) siswa telah mampu



berkoordinasi dan langsung berkumpul dalam kelompok masing-masing setelah dibagi oleh guru.

- b) Fase mengorganisasikan siswa untuk belajar, 1) siswa telah dapat menerima lembar kerja siswa (LKS) dengan tertib, 2) siswa telah dapat mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar.
- c) Fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, 1) siswa telah mampu mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan materi yang dipelajari dari berbagai sumber, 2) siswa telah mulai mampu mengajukan hipotesis sebelum melakukan penyelidikan, 3) siswa dapat melakukan penyelidikan sesuai dengan langkah-langkah dalam LKS dengan bimbingan guru, dan 4) siswa sudah mampu menarik kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.
- d) Fase membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya, 1) siswa telah mampu membuat hasil karya berupa laporan kelompok dengan baik, 2) siswa sudah mulai mampu menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok. Siswa sudah mulai paham apa yang harus disampaikan ketika menyajikan hasil karya, dan 3) siswa sudah mulai menyimak pemaparan laporan kelompok lain.
- e) Fase membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, 1) siswa dapat menyimpulkan pelajaran sesuai dengan hasil pembelajaran yang diperolehnya, dan 2) siswa dalam mengerjakan evaluasi sudah dapat menerima umpan balik dari permasalahan yang dipelajari.

## **2) Refleksi Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa**

Setelah melakukan proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), pada akhir siklus III dilakukan

refleksi terhadap hasil aktivitas belajar siswa. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengamat terhadap aktivitas belajar siswa diperoleh rata-rata skor 40,5 sehingga tergolong kategori baik. Pada siklus III ini terjadi peningkatan aktivitas belajar siswa jika dibandingkan dengan siklus-siklus sebelumnya. Akan tetapi dari hasil observasi tersebut masih terdapat aspek yang masih bernilai cukup. Sedikit kekurangan tersebut tidak terlalu mempengaruhi hasil aktivitas belajar siswa, sehingga aktivitas belajar siswa yang diperoleh tetap meningkat.

### c. Deskripsi Data Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh data sebagai berikut:

#### 1) Hasil Lembar Penilaian Psikomotor Siswa

Penilaian psikomotor siswa digunakan untuk melihat kemampuan siswa dalam melaksanakan tindakan selama pembelajaran. Penilaian dilakukan dengan mengisi lembar penilaian psikomotor siswa yang berpedoman pada kriteria penilaian psikomotor siswa. Hasil penilaian terhadap psikomotor siswa pada siklus I dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil observasi psikomotor siswa pada siklus III

No	Aspek Psikomotor	P1	P2	Rata-Rata
1	Menyiapkan alat dan bahan percobaan	105	105	105
2	Membaca dan memahami langkah percobaan	105	105	105
3	Melakukan percobaan sesuai prosedur	105	99	102
4	Aktif dalam kelompoknya	90	84	87
5	Melakukan percobaan dengan baik	85	88	86,5
6	Dapat mengisi LKS	89	82	85,5
7	Mampu mengkomunikasikan laporan	105	105	105
8	Memiliki ide dan komentar	3	3	3
<b>Jumlah</b>				<b>679</b>
<b>Skor rata-rata</b>				<b>84,87</b>
<b>Kategori</b>				<b>Baik</b>

Berdasarkan lembar penilaian psikomotor siswa yang dilakukan, diperoleh jumlah rata-rata dari penilai 1 dan penilai 2 adalah 679 dengan skor rata-rata adalah 84,87. Hasil ini menunjukkan bahwa aspek psikomotor siswa pada siklus III berada pada kategori baik dan mengalami peningkatan. Dari hasil jumlah skor semua siswa, untuk aspek yang terendah adalah aspek memiliki ide dan komentar dengan jumlah skor 3 dan untuk aspek yang paling tinggi adalah aspek menyiapkan alat dan bahan percobaan, membaca dan memahami langkah percobaan, dan mampu mengkomunikasikan hasil karya berupa laporan dengan jumlah rata-rata 105.

## 2) Hasil Belajar Kognitif Siswa

Penilaian hasil pembelajaran pada siklus III merupakan gabungan hasil tes akhir siklus III (75%) dan LKS (25%). Tes ini berbentuk esai dengan jumlah soal sebanyak 5 buah soal. Hasil belajar siswa pada siklus III dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil belajar siswa pada siklus III

No	Deskripsi Hasil Belajar Siswa	Nilai
1	Nilai terendah	77,50
2	Nilai tertinggi	98,75
3	Rata-rata nilai akhir	88,47
4	Ketuntasan belajar (%)	97,14

Berdasarkan tabel 4.14 terlihat bahwa pada siklus III diperoleh nilai terendah adalah 77,50; nilai tertinggi adalah 98,75; rata-rata nilai akhir adalah 88,47; dan ketuntasan belajar sebesar 91,14%. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran pada siklus I dapat dikatakan tuntas karena dari 35 orang siswa ternyata hanya 1 orang siswa yang mendapat nilai  $< 78,0$  dan telah memenuhi syarat ketuntasan belajar klasikal lebih dari 85% yaitu 91,14% dengan rata-rata mencapai minimal 78,0.

#### d. Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Penilaian kemampuan pemecahan masalah pada siklus III diperoleh dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah. Analisis data kemampuan pemecahan masalah siswa yang dilakukan pada siklus III diperlihatkan pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil analisis kemampuan pemecahan masalah siswa pada siklus III

No Soal	Persentasi Kemampuan Pemecahan Masalah (%)			
	Menunjukkan Pemahaman Adanya Masalah	Memilih Alternatif Pemecahan Masalah	Menyelesaikan Masalah	Mengecek Kembali
4	80,55	82,41	75,92	80,56
5	71,29	66,67	85,18	78,704
<b>Rata-Rata (%)</b>	<b>75,92</b>	<b>74,53</b>	<b>80,55</b>	<b>79,63</b>

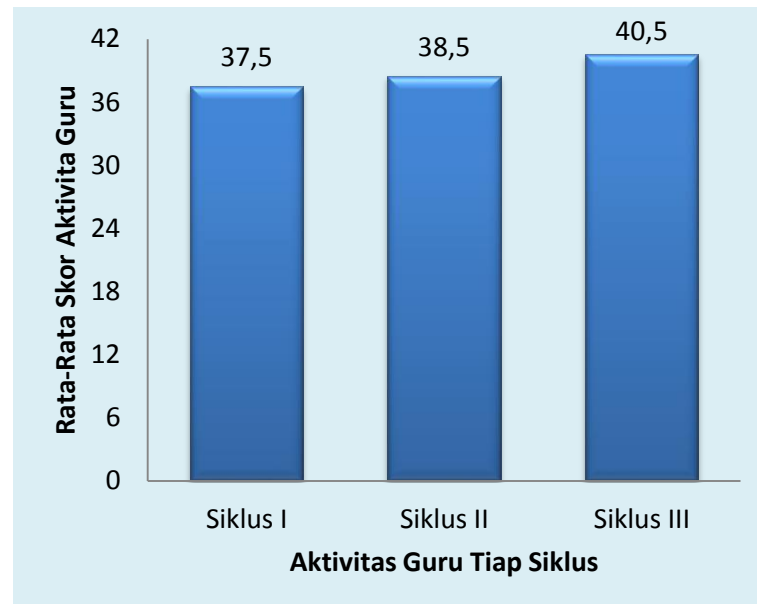
Berdasarkan Tabel 4.15, terlihat bahwa persentase pada tahap menunjukkan pemahaman adanya masalah adalah 75,92%, pada tahap memilih alternatif pemecahan masalah adalah 74,53%, pada tahap menyelesaikan masalah adalah 80,55%, dan pada tahap mengecek kembali adalah 79,63% dan ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa telah mengalami peningkatan dari siklus sebelumnya, yaitu siklus II.

## B. Pembahasan

### 1. Aktivitas Guru pada Tiga Siklus

Aktivitas guru merupakan seluruh kegiatan yang dilakukan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Aktifitas guru dinilai melalui pengamatan menggunakan lembar observasi aktivitas guru. Berdasarkan hasil observasi aktivitas guru pada penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada konsep Fluida dikelas XI IPA<sub>2</sub> SMA Negeri 5 Kota Bengkulu, diperoleh hasil bahwa

terjadi peningkatan aktivitas guru selama proses pembelajaran berlangsung. Peningkatan aktivitas guru selama tiga siklus pembelajaran ditunjukkan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik perkembangan hasil observasi aktivitas guru pada tiga siklus

Berdasarkan gambar 4.1 terlihat pada siklus I, rata-rata skor aktivitas guru yang diperoleh yaitu 37,5 meningkat pada siklus II dengan rata-rata skor aktivitas guru yang diperoleh yaitu 38,5 sedangkan pada siklus III rata-rata skor aktivitas guru yang diperoleh yaitu 40,5.

Pada fase mengorganisasikan siswa pada masalah, di ketiga siklusnya guru telah melaksanakan tugas dengan baik yaitu dalam hal menyampaikan tujuan pembelajaran, memberikan pertanyaan motivasi berupa permasalahan, dan membagi siswa menjadi beberapa kelompok. Pada tahap mengorganisasikan siswa untuk belajar, guru sudah baik dalam membagikan lembar kerja siswa (LKS) kepada masing-masing kelompok. Dalam hal membantu kelompok untuk mendefinisikan tugas belajar, guru memperbaiki kekurangannya secara maksimal pada siklus III. Pada siklus I dan siklus II, guru dinilai masih kurang maksimal

dalam membantu siswa atau kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar. hal ini ditandai dengan masih diberikannya skor dua oleh pengamat.

Pada fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, secara keseluruhan guru sudah cukup baik dalam hal membimbing siswa melakukan penyelidikan. Namun, dalam hal mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi, meminta setiap kelompok untuk mengajukan hipotesis, dan membimbing siswa menarik kesimpulan, masih ada sedikit kekurangan guru yaitu masih kurang maksimal dalam melaksanakannya.

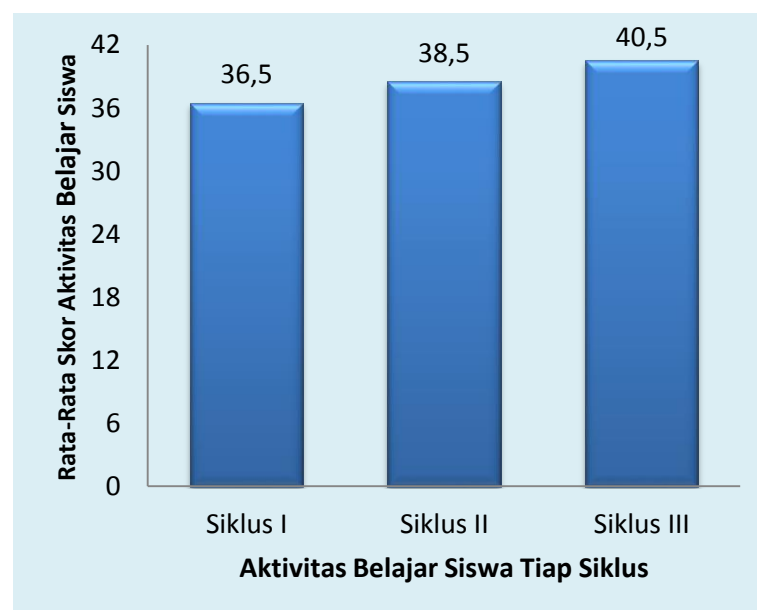
Pada fase membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya siswa, pada siklus I, siklus II, dan siklus III, guru mengalami perbaikan yang meningkat. Sehingga, pada ketiga siklus guru melaksanakan tugasnya dengan baik. Pada fase membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, dari ketiga siklus, guru sudah baik dalam hal memberikan evaluasi kepada siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kekurangan yang ada pada tahap ini dari ketiga siklus yaitu kurang maksimalnya guru dalam meminta beberapa siswa untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok yang maju dengan cara memilih acak.

Peningkatan aktivitas guru yang terjadi dikarenakan refleksi yang dilakukan pada akhir setiap siklus sebagai perbaikan. Aktivitas guru yang paling meningkat pada pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu pada tahap membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya siswa. Aktivitas tersebut diantaranya dalam hal membimbing siswa membuat hasil karya berupa laporan, membimbing siswa menyajikan hasil karya berupa laporan

masing-masing kelompok, dan memoderatori diskusi kelas dengan cara mempersilahkan kelompok lain untuk menyampaikan pertanyaan atau masukan. Namun, dari keseluruhan aktivitas yang dilakukan masih terdapat beberapa kekurangan yang dalam pelaksanaannya belum sempurna.

## 2. Aktivitas Belajar Siswa pada 3 Siklus

Berdasarkan hasil penelitian pada proses pembelajaran melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dari tiga siklus yang telah dilaksanakan terdapat peningkatan aktivitas belajar siswa yang diperlihatkan pada gambar 4.2 berikut



**Gambar 4.2** Grafik perkembangan aktivitas belajar siswa pada tiga siklus

Gambar 4.2 di atas memperlihatkan bahwa berdasarkan hasil observasi, pada siklus I skor rata-rata aktivitas belajar siswa yang diperoleh yaitu 36,5; pada siklus II skor rata-rata aktivitas belajar siswa yang diperoleh meningkat menjadi 38,5; sedangkan pada siklus III skor rata-rata aktivitas belajar siswa yang diperoleh yaitu 40,5.

Pada fase mengorientasikan siswa pada masalah, siswa diharapkan memperhatikan dan menyimak apa yang disampaikan oleh guru mengenai tujuan pembelajaran dan masalah yang akan dipelajari untuk dicarikan solusinya melalui penyelidikan. Berdasarkan hasil Observasi di ketiga siklusnya, pada saat guru menyampaikan tujuan pembelajaran siswa sudah memperhatikan dengan baik dan siswa sudah berani mencoba menjawab pertanyaan motivasi yang telah diberikan. Selain itu, siswa juga sudah dapat berkoordinasi dan berkumpul langsung dengan kelompoknya masing-masing setelah dibagi oleh guru.

Pada fase mengorganisasikan siswa untuk belajar, diharapkan siswa dapat menerima Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan tertib dan dapat merencanakan pembelajarannya. Pengamat menilai bahwa siswa sudah mampu menerima Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan tertib. Tetapi, dari ketiga siklus sebagian siswa masih ada yang tidak mengetahui apa yang harus dilakukan dalam proses pembelajarannya. Siswa masih bingung, mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajarnya.

Pada fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, siswa diharapkan melaksanakan penyelidikan terhadap masalah yang disajikan dengan berpedoman pada LKS yang diberikan guru. Berdasarkan hasil observasi, siswa sudah sangat baik dalam hal melakukan penyelidikan sesuai langkah-langkah dalam LKS di setiap siklusnya. Kekurangannya, masih ada siswa yang kurang berpartisipasi dalam kelompoknya. Misalnya dalam hal mengumpulkan informasi, dan mengajukan hipotesis sehingga ada anggota yang tidak menyumbangkan pemikirannya. Peningkatan aktivitas belajar yang sangat terlihat pada tahap ini yaitu dalam hal menarik kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilaksanakan.



Pada fase membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya siswa, siswa diharapkan berdiskusi untuk membuat hasil karya berupa laporan kelompok, menyajikan hasil karya, memperhatikan dan menyimak pemaparan dari kelompok penyaji, serta memberikan pertanyaan atau masukan dan saran terhadap hasil karya kelompok lain. Berdasarkan hasil observasi, pada siklus I, siklus II, dan siklus III, siswa mengalami peningkatan aktivitas belajar terutama dalam hal menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok. Siswa dinilai sudah berani untuk menyampaikan hasil karyanya. Namun, kekurangan terletak pada bagian menyimak dan menyampaikan pertanyaan atau masukan. Terdapat sebagian siswa yang kurang menyimak pemaparan laporan kelompok lain dan cenderung tidak menyampaikan pertanyaan atau masukan kepada kelompok penyaji.

Pada fase membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, siswa diminta untuk menyimpulkan penyelesaian dari permasalahan yang telah dibahas atau dipelajari bersama. Selain itu, siswa juga diminta untuk mengerjakan soal evaluasi yang berkaitan dengan masalah yang telah dipelajari. Dari ketiga siklus, siswa sudah mampu menyimpulkan pelajaran sesuai dengan hasil pembelajaran yang diperoleh, dan siswa mengalami peningkatan yang baik dalam hal mengerjakan evaluasi.

Peningkatan ini karena pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menekankan pada penyelesaian suatu permasalahan yang berkaitan dengan materi pelajaran melalui penyelidikan. Peningkatan aktivitas belajar ini sesuai dengan hasil penelitian Rosane (2013) yang menyatakan bahwa pembelajaran Fisika dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa. Dalam penelitian ini, aktivitas yang meningkat yaitu pada

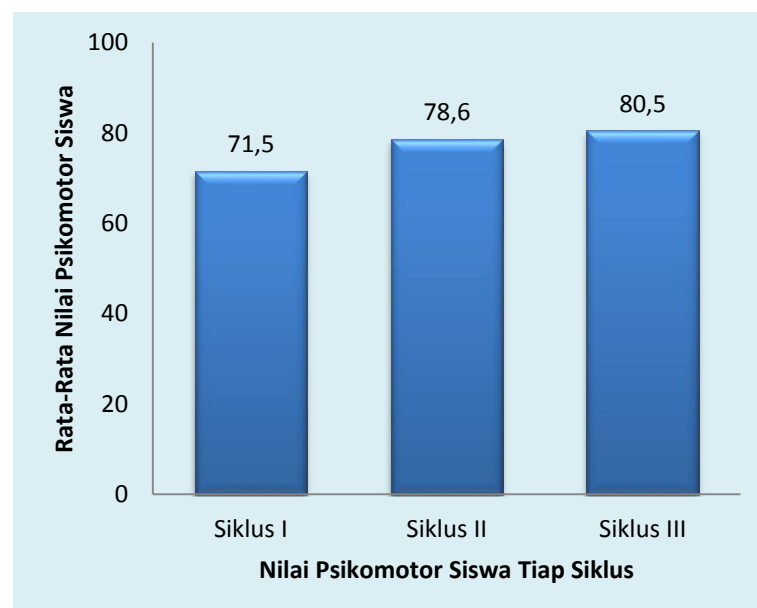
tahap membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya siswa terutama pada aktivitas menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok dan pada tahap membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

### 3. Hasil Belajar Siswa pada Tiga Siklus

Hasil belajar siswa dinilai dari aspek psikomotor dan aspek kognitif siswa dalam pembelajaran melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada konsep Fluida. Berikut pembahasan hasil belajar siswa pada 3 siklus:

#### a) Hasil Belajar Psikomotor Siswa pada Tiga Siklus

Dalam psikomotor siswa ini terdapat delapan aspek penilaian. Kedelapan aspek tersebut adalah: 1) menyiapkan alat dan bahan percobaan, 2) membaca dan memahami langkah percobaan, 3) melakukan percobaan sesuai prosedur, 4) aktif dalam kelompoknya, 5) mampu melakukan pekerjaan dengan baik, 6) dapat mengisi laporan, 7) mampu mengkomunikasikan hasil karya berupa laporan, dan 8) memiliki ide dan komentar. Adapun rata-rata hasil penilaian psikomotor siswa dapat kita lihat pada gambar 4.3.



**Gambar 4.3** Grafik nilai rata-rata psikomotor siswa pada tiga siklus

Dari gambar 4.3 di atas terlihat bahwa nilai rata-rata psikomotor siswa pada siklus I adalah 71,5 dan nilai tersebut termasuk dalam kategori cukup. Pada siklus II nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 78,6, termasuk dalam kategori cukup, dan pada siklus III terlihat bahwa nilai rata-rata yang diperoleh siswa adalah 80,5 termasuk dalam kategori baik.

Pada siklus I, aspek yang mendapat skor terendah adalah aspek memiliki ide dan komentar dengan jumlah skor 9 dan untuk aspek yang paling tertinggi adalah aspek menyiapkan alat dan bahan percobaan dengan jumlah skor 96,5. Pada siklus II, aspek yang mendapat skor terendah pada aspek memiliki ide dan komentar dengan jumlah skor 19 dan untuk aspek yang paling tertinggi adalah aspek menyiapkan alat dan bahan percobaan dengan jumlah skor 105. Sedangkan pada siklus III aspek yang terendah adalah pada memiliki ide dan komentar dengan jumlah skor 3 dan untuk aspek yang paling tertinggi adalah menyiapkan alat dan bahan percobaan, membaca dan memahami langkah percobaan, dan mampu mengkomunikasikan hasil karya berupa laporan dengan jumlah skor 105.

Dari ketiga siklus tersebut telah terjadi peningkatan psikomotor siswa walaupun masih terdapat beberapa aspek psikomotor yang dalam pelaksanaannya belum sempurna dilakukan oleh seluruh siswa, yaitu pada aspek memiliki ide dan komentar. Hal ini menandakan bahwa pada aspek ini kurang dilaksanakan oleh siswa. Peningkatan ini disebabkan oleh sebagian besar siswa sudah bisa mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) sehingga siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar aktif.

Peningkatan psikomotor siswa pada setiap siklus sesuai dengan pendapat Yazdani (2002 dalam Nur, 2011) yang mengungkapkan bahwa salah satu

keuntungan pembelajaran dengan model PBL yaitu siswa mendapatkan pengembangan keterampilan yang lebih baik dan mengutamakan keterampilan interpersonal dan kerja tim.

#### b) Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Tiga Siklus

Berdasarkan data yang telah diolah, hasil belajar kognitif siswa terdiri dari nilai tes siklus (75%) dan nilai LKS (25%) yang diperoleh dari nilai siklus I, siklus II, dan siklus III dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL), dapat dilihat persentase ketuntasan belajar tiap siklus mengalami peningkatan.

Tabel 4.16 Perkembangan hasil belajar kognitif siswa pada tiga siklus

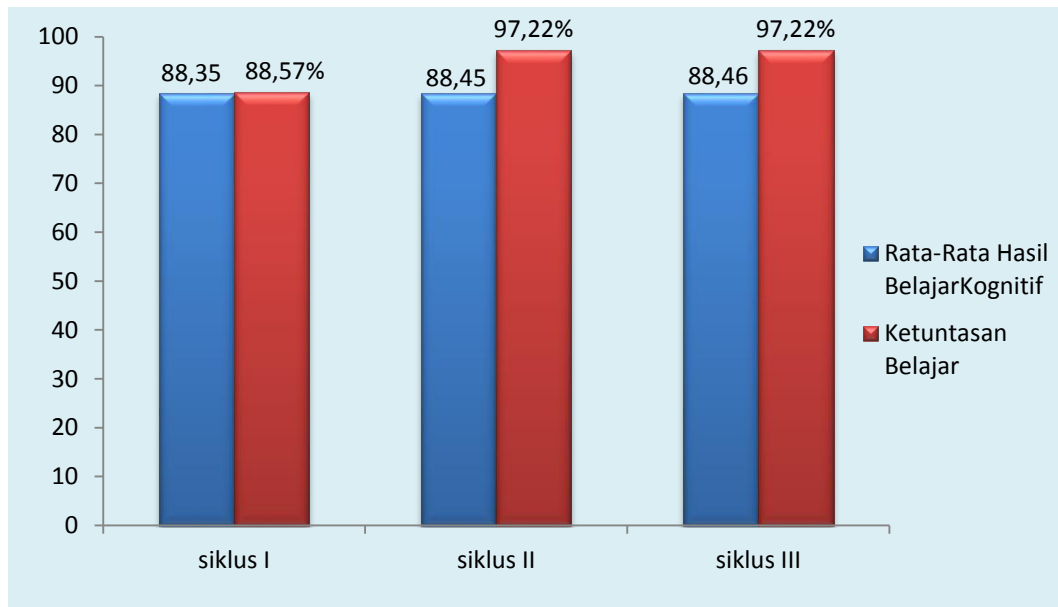
No.	Deskripsi Hasil Belajar Siswa	Nilai		
		Siklus I	Siklus II	Siklus III
1	Nilai Rata-rata	88,35	88,45	88,46
2	Ketuntasan Belajar (%)	91,42	97,22	97,22

Berdasarkan hasil yang tertera pada tabel 4.16 terlihat bahwa pada siklus I diperoleh nilai rata-rata 88,35 dan ketuntasan belajar 91,42%. Secara klasikal proses pembelajaran dengan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada siklus I dikatakan tuntas karena dari 35 siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran sudah 32 siswa yang mendapatkan nilai  $\geq 78,0$ .

Pada siklus II nilai rata-rata siswa meningkat menjadi 88,45 dan ketuntasan belajar 97,22%. Secara klasikal proses pembelajaran pada siklus II dikatakan tuntas karena dari 35 siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran sudah 34 siswa yang mendapatkan nilai  $\geq 78,0$ . Peningkatan hasil belajar ini terjadi karena siswa sudah mulai beradaptasi dengan model pembelajaran yang diterapkan.

Pada siklus III nilai rata-rata siswa meningkat menjadi 88,46 dan ketuntasan belajar 97,22%. Secara klasikal proses pembelajaran pada siklus III dikatakan

tuntas karena dari 35 siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran sudah 34 siswa yang mendapat nilai  $\geq 78,0$ . Peningkatan hasil belajar ini terjadi disebabkan guru telah mengupayakan perbaikan-perbaikan dalam proses pembelajaran.

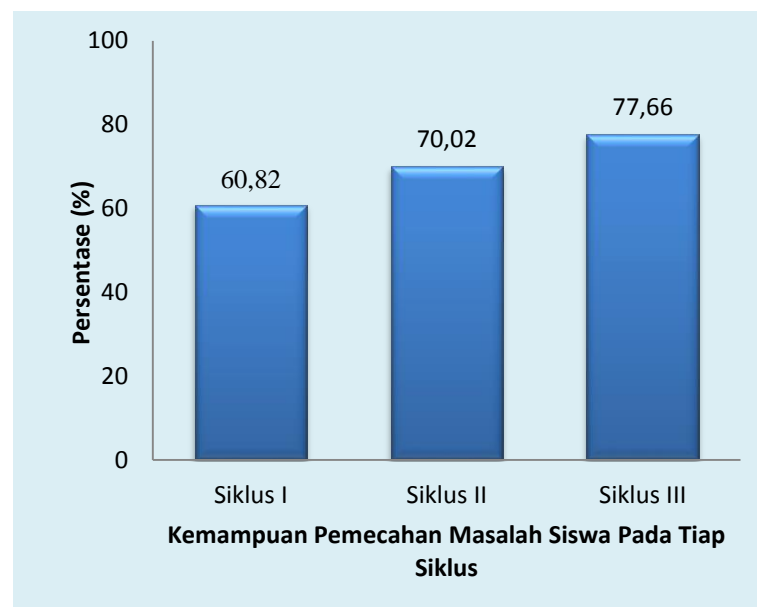


Gambar 4.4 Grafik nilai rata-rata hasil belajar siswa dan ketuntasan belajar

Rekapitulasi hasil tes siswa kelas XI IPA<sub>2</sub> SMA Negeri 5 Kota Bengkulu dapat dilihat pada gambar 4.4. Terlihat bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa pada setiap siklusnya. Peningkatan hasil belajar ini karena implikasi dari penerapan model pembelajaran (*problem Based Learning* (PBL)). Hal ini sesuai dengan pendapat Yazdani (2002 dalam Nur, 2011) yang menyatakan tentang keuntungan yang diperoleh melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu: siswa terlibat dalam pembelajaran yang bermakna, bukan fakta, siswa dapat meningkatkan pengarahannya untuk menyelesaikan masalah, siswa mendapatkan pemahaman yang lebih tinggi dan pengembangan keterampilan yang lebih baik, mengutamakan keterampilan interpersonal dan kerja tim, siswa memiliki sikap memotivasi diri, peningkatan kontak antar siswa dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa, dan tingkat pembelajarannya lebih tinggi

#### 4. Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Tiga Siklus

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan siswa dalam proses mencari cara untuk menyelesaikan suatu masalah. Kemampuan pemecahan masalah dinilai melalui tes. Berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah pada penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada konsep Fluida dikelas XI IPA<sub>2</sub> SMA Negeri 5 Kota Bengkulu, diperoleh hasil bahwa terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa selama proses pembelajaran berlangsung yaitu pada tahap menunjukkan pemahaman adanya masalah, memilih alternatif pemecahan masalah, dan mengecek kembali. Namun, pada tahap menyelesaikan masalah, persentase yang diperoleh siswa menurun pada siklus kedua dan kembali meningkat pada siklus ketiga. Berikut adalah gambar grafik kemampuan pemecahan masalah fisika siswa selama tiga siklus pembelajaran.



**Gambar 4.4** Grafik persentase kemampuan pemecahan masalah siswa pada tiga siklus

Pada siklus I, tahap yang mendapat skor terendah adalah tahap menunjukkan adanya masalah dengan rata-rata 25,23% dan untuk tahap yang

paling tertinggi adalah tahap menyelesaikan masalah dengan rata-rata 98,57%. Tahap menunjukkan adanya masalah menjadi tahap yang paling mendapatkan perentase rata-rata terendah karena masih banyak siswa yang tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya. Hampir seluruh siswa langsung menyelesaikan masalah sehingga pada tahap menyelesaikan masalah mendapatkan persentase rata-rata paling tinggi.

Pada siklus II, tahap yang mendapat skor terendah pada tahap menyelesaikan masalah dengan rata-rata 60,64% dan untuk tahap yang paling tertinggi adalah tahap menunjukkan adanya masalah dengan rata-rata 75%. Tahap menyelesaikan masalah mendapat persentase terendah karena dalam menuliskan penyelesaian masalah belum sepenuhnya tepat. Masih ada siswa yang tidak mampu menyelesaikan permasalahan. Sedangkan untuk persentase rata-rata tertinggi terdapat pada fase menunjukkan pemahaman adanya masalah. Hal ini terjadi karena siswa sudah mulai menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari permasalahan yang diberikan.

Pada siklus III, tahap yang terendah adalah pada tahap memilih alternatif pemecahan masalah dengan rata-rata 74,53% dan untuk tahap yang paling tertinggi adalah tahap menyelesaikan masalah dengan rata-rata 80,56%. Tahap memilih alternatif pemecahan masalah mendapat persentase terendah karena masih ada siswa yang tidak menuliskan dari mana awal aturan rumus yang dipakai. Siswa cenderung lebih memilih untuk langsung mengerjakan atau menyelesaikan permasalahan sehingga pada tahap menyelesaikan masalah mendapatkan persentase rata-rata yang paling tinggi.

Rekapitulasi hasil kemampuan pemecahan masalah fisika siswa kelas XI IPA<sub>2</sub> SMA Negeri 5 Kota Bengkulu dari siklus I, siklus II, dan siklus III menunjukkan adanya peningkatan. Pada siklus I rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa adalah 60,83%. Pada siklus II, rata-rata kemampuan pemecahan masalah fisika siswa meningkat menjadi 70,02%, dan pada siklus III meningkat menjadi 77,66%. Peningkatan ini sesuai dengan pendapat Yazdani (2002 dalam Nur, 2011) yang mengungkapkan tentang keuntungan pembelajaran dengan menggunakan model PBL salah satunya yaitu untuk meningkatkan pengarahannya diri untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, hasil penelitian I.M Dwi (2013) menyatakan bahwa dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Peningkatan ini disebabkan oleh sebagian besar siswa sudah bisa mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) sehingga siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar aktif.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada konsep Fluida dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa kelas XI IPA<sub>2</sub> SMA Negeri 5 Kota Bengkulu. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya aktivitas belajar siswa pada tiap siklusnya. Skor rata-rata aktivitas belajar siswa pada siklus I sebesar 36,5 dalam kriteria baik, kemudian meningkat pada siklus II menjadi 38,5 dalam kriteria baik, dan pada siklus III meningkat menjadi 40,5 dengan kriteria baik.
2. Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada konsep Fluida dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI IPA<sub>2</sub> SMA Negeri 5 Kota Bengkulu. Pada siklus I ketuntasan 88,57% dengan psikomotor 25,71% dalam kategori baik, kemudian pada siklus II sebesar 97,22% dengan psikomotor 56% dalam kategori baik dan pada siklus III tetap pada sebesar 97,22% dengan psikomotor 71,42% dalam kategori baik.
3. Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada konsep Fluida dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa kelas XI IPA<sub>2</sub> SMA Negeri 5 Kota Bengkulu. Pada siklus I rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa 60,83%, kemudian pada siklus II sebesar 70,02% dan pada siklus III tetap pada sebesar 77,66%.

## **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan kepada peneliti-peneliti yang akan datang untuk melakukan perbaikan :

1. Guru hendaknya mampu berperan aktif sebagai fasilitator dalam membimbing siswa melaksanakan penyelidikan sehingga memperkecil kemungkinan terjadinya kesalahan dalam pelaksanaan penyelidikan.
2. Untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal, hendaknya melakukan penyelidikan menggunakan alat-alat yang laboratorium, tidak dengan alat sederhana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *DasarDasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada
- Dimiyati dan Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Dwi, I. M. 2013. Pengaruh Strategi Problem Based Learning Berbasis ICT Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonsia*. 8-17. Tersedia: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpfi>. [7 November 2013]
- Ghufron, M. N dan Risnawita, S. R. 2013. *Gaya Belajar Kajian Teoritik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Majid, A. 2009. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Medriati, R. 2013. Upaya Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Konsep Cahaya Kelas VII6 Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Laboratorium di SMPN 14 Kota Bengkulu. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. Tersedia: <http://www.jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/semirata/article/view/727>. [7 November 2013]
- Mudyahardjo, R. 2010. *Pengantar Pendidikan Sebuah Studi Awal Tentang Dasar Dasar Pendidikan Pada Umumnya dan Pendidikan di Indonesia*. Jakarta : Rajawali Pers
- Ngalimun. 2013. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta : Aswaja Pressindo
- Nur, M. 2011. *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya : Pusat Sains dan Matematika Sekolah Unesa
- Putra, S. R. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta : DIVA Press
- Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran : Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta : PT Raja Grafindo
- Sani, R. A. 2013. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta : Bumi Aksara
- Sanjaya, W. 2007. *Strategi Pembelajaran Berbasis Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group
- Sudjana. 1996. *Metode Statistika edisi ke 6*. Bandung : Tarsito

Supriyati, Y dan Anitah, W. S. 2007. *Strategi Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka

Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group

Wena, M. 2013. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta : Bumi Aksara

# LAMPIRAN

*Lampiran 1***SILABUS PEMBELAJARAN**

Nama sekolah : SMA Negeri 5 Kota Bengkulu

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/II

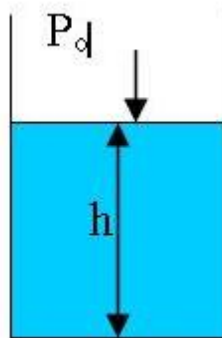
Standar Kompetensi : 2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian		Alokasi Waktu	Sumber Belajar/ Alat-Bahan
				Teknik	Bentuk Instrumen		
2.2 Menganalisis tekanan hidrostatik fluida serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	Tekanan dan tekanan Hidrostatik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis konsep tekanan dan tekanan hidrostatik</li> <li>• Menggunakan persamaan tekanan dan tekanan hidrostatik untuk memecahkan suatu masalah</li> <li>• Melakukan eksperimen tentang</li> </ul>	<p><b>Produk:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menformulasikan konsep tekanan</li> <li>• Menformulasikan tekanan hidrostatik dalam fluida</li> <li>• Menganalisis tekanan hidrostatik yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.</li> </ul>	Tes tertulis	esai	3x 45'	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Fisika kelas XI SMA Erlangga,</li> <li>• Buku referensi yang relevan</li> <li>• Selang</li> </ul>

		tekanan dan tekanan hidrostatik	<p><b>Proses:</b> Melakukan eksperimen tentang pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatik</p> <p><b>Psikomotor :</b> Melakukan percobaan tekanan hidrostatik</p>	Observasi	Lembar Penilaian Psikomotor		<p>bening</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Zat cair</li> <li>•Gelas ukur</li> <li>•Corong</li> <li>•Balon</li> <li>•Penggaris</li> </ul>
2.3Menganalisis hukum Pascal fluida statik serta penerapan-nya dalam kehidupan sehari-hari.	Hukum Pascal	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Menganalisis hukum pascal dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>•Melakukan penyelidikan eksperimen mengenai hukum pascal</li> </ul>	<p><b>Produk:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Menformulasikan hukum Pascal</li> <li>•Menganalisis penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul> <p><b>Proses:</b> Melakukan eksperimen untuk mempelajari hubungan gaya dan luas penampang dalam hukum Pascal.</p> <p><b>Psikomotor :</b> Melakukan percobaan Hukum Pascal</p>	Tes tertulis	esai	3x 45'	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Buku Fisika kelas XI SMA Erlangga,</li> <li>•Buku referensi yang relevan.</li> <li>•Suntikan</li> <li>•Selang bening</li> <li>•Zat cair</li> </ul>

<p>2.3 Menganalisis hukum Archimedes serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>Hukum Archimedes dan peristiwa terapung, melayang dan tenggelam</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan penyelidikan hukum Archimedes dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Menganalisis peristiwa terapung, melayang dan tenggelam</li> </ul>	<p><b>Produk:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menformulasikan hukum Archimedes.</li> <li>• Menganalisis peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.</li> <li>• Mengidentifikasi penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul> <p><b>Proses:</b> Melakukan eksperimen untuk menyelidiki hubungan volume benda tercelup dengan volume benda yang dipindahkan</p> <p><b>Psikomotor :</b> Melakukan percobaan Hukum Archimedes</p>	<p>Tes tertulis</p>          <p>Observasi</p>	<p>esai</p>          <p>Lembar Penilaian Psikomotor</p>	<p>3 x 45'</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Fisika kelas XI SMA Erlangga,</li> <li>• Buku referensi yang relevan</li> <li>• Gelas ukur</li> <li>• Gelas berpancur</li> <li>• Zat cair</li> <li>• Beban</li> </ul>
--	--	--	--	---	---	----------------	---



*Lampiran 2***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)****FISIKA  
MEKANIKA FLUIDA  
(PERTEMUAN I SIKLUS I)****SMA NEGERI 5 KOTA BENGKULU  
KELAS XI SEMESTER 2****ALOKASI WAKTU : 3 x 45 MENIT****I. Standar Kompetensi**

2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

**II. Kompetensi Dasar**

- 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

### III. Indikator

#### 1. Kognitif

##### a. Proses

Melakukan praktikum pengaruh kedalaman terhadap tekanan hidrostatik, meliputi:

- Merumuskan hipotesis
- Mengamati hasil percobaan
- Mencatat data percobaan
- Menganalisis data
- Melakukan diskusi atas pertanyaan
- Menyimpulkan

##### b. Produk

- *Menformulasikan* konsep tekanan
- *Menerapkan* konsep tekanan dalam suatu permasalahan
- *Menformulasikan* konsep tekanan hidrostatik dalam fluida
- *Menganalisis* tekanan hidrostatik yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

#### 2. Psikomotor

- Melakukan percobaan tekanan hidrostatik

### IV. Tujuan Pembelajaran

#### 1. Kognitif

##### a. Proses

Diberikan permasalahan dalam LKS, diharapkan siswa mampu: merumuskan hipotesis, mengamati hasil percobaan, mencatat data percobaan, menganalisis data, melakukan diskusi atas pertanyaan, dan menyimpulkan sehingga dapat disusun menjadi sebuah karya tulis berupa laporan.

##### b. Produk

- Dengan kalimat sendiri, siswa dapat menjelaskan konsep tekanan hidrostatik

- Siswa dapat memformulasikan tekanan hidrostatik
- Melalui penyelidikan menggunakan alat percobaan, siswa dapat mengetahui faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatik
- Siswa dapat menerapkannya untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsep tekanan hidrostatik dalam kehidupan sehari-hari.

## 2. *Psikomotor*

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menyelidiki hubungan antara tekanan hidrostatik dengan kedalaman dan kemudian mempresentasikannya di depan kelas.

## V. Materi Pembelajaran

Fluida Statis (Tekanan Hidrostatik)

## VI. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning* (PBL)

## VII. Media Pembelajaran

Selang Plastik

Gelas Ukur

Penggaris

Corong

Balon

Air

Minyak Goreng

## VIII. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Aktivitas Pembelajaran	
<b>Pendahuluan (10 menit)</b>	
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam,</li> <li>• Guru mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>• Guru menuliskan judul materi yang akan diajarkan.</li> </ul>

2	<p><b><i>Fase 1. Orientasi siswa pada masalah</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dengan menerapkan <i>Problem Based Learning</i> (PBL)</li> <li>• Guru memberikan beberapa pertanyaan motivasi berupa permasalahan yang akan dijadikan bahan penyelidikan selama pembelajaran.             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Motivasi dan Apersepsi:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apa yang dirasakan ketika kita menyelam pada suatu kedalaman air?</li> <li>✓ Mengapa seorang penyelam tidak boleh menyelam terlalu dalam?</li> </ul> </li> <li>2) Prasyarat pengetahuan : Apa yang dimaksud dengan Tekanan?</li> </ol> </li> <li>• Siswa dimotivasi mengenai manfaat penerapan fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Guru membagi kelompok secara heterogen yang beranggotakan 6-7 orang.</li> </ul>
<b>B</b>	<b>Kegiatan Inti (110 menit)</b>
3	<p><b><i>Fase 2. Mengorganisasi siswa untuk belajar</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagikan lembar kerja siswa (LKS) dan buku siswa kepada setiap kelompok.</li> <li>• Siswa diberi kesempatan untuk membaca buku siswa yang telah dibagikan</li> <li>• Guru membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.</li> </ul>
4	<p><b><i>Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan konsep fluida statis (Tekanan Hidrostatik)</li> </ul>

- Guru meminta setiap kelompok untuk mengajukan hipotesis.
- Guru membimbing setiap kelompok untuk melaksanakan penyelidikan sesuai dengan lembar kerja yang telah diberikan.
- Guru membimbing setiap kelompok untuk mengamati hasil penyelidikan dan mencatat hasil penyelidikan
- Guru membimbing siswa secara kelompok untuk menyampaikan pendapat dengan sesama anggota kelompoknya dalam melakukan diskusi atas pertanyaan yang terdapat pada lembar kerja siswa
- Guru mengamati seluruh kegiatan yang dilakukan setiap kelompok untuk melakukan penilaian dalam aspek psikomotor dengan menggunakan lembar penilaian psikomotor
- Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.

**5** *Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya*

- Guru membimbing siswa membuat hasil karya berupa laporan kelompok
- Guru meminta beberapa kelompok yang telah menyelesaikan permasalahan untuk mempresentasikan hasil karyanya.
- Guru memoderatori proses presentasi dan diskusi.
- Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi atau memberikan pertanyaan.

**6** *Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah*

- Guru memberikan umpan balik terhadap hasil pemecahan masalah yang dilakukan setiap kelompok.
- Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok yang maju secara acak
- Menyimpulkan hasil diskusi berupa :
  - ✓ Perbedaan Tekanan, tekanan hidrostatis dan tekanan gauge
  - ✓ Faktor-faktor yang berpengaruh pada tekanan, tekanan

	hidrostatik
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa mengumpulkan hasil karya.</li> </ul>
<b>C</b>	<b>Penutup (15 menit)</b>
<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan.</li> <li>• Guru memberikan evaluasi (tes) kepada siswa.</li> <li>• Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.</li> </ul>

### **IX. Sumber Belajar**

- 1) Kurikulum 2006 Mata Pelajaran Fisika SMA
- 2) Fisika SMA untuk kelas XI, Marthen Kanginan, Erlangga, 2006
- 3) Lembar Kerja Siswa (LKS)
- 4) Sumber lain yang relevan

### **X. Penilaian**

#### ***Teknik :***

- Penilaian Kognitif ; Penilaian Tertulis
- Penilaian Psikomotor

#### ***Bentuk Instrumen***

- Tes Siklus I
- Lembar Kerja Siswa (LKS)
- Lembar Observasi Penilaian Psikomotor

*Lampiran 3***LEMBAR KERJA SISWA PBL I**

**Nama Kelompok :**

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

**Petunjuk Kegiatan :**

1. Baca literatur yang berkaitan dengan fluida statis
2. Baca dengan cermat sebelum anda melakukan percobaan
3. Lakukan percobaan menurut langkah-langkah yang telah disajikan
4. Kumpulkan hasil percobaan

**Hubungan Tekanan Hidrostatik dengan Kedalaman Air**

❖ **Permasalahan :**

Andi adalah seorang penyelam. Ketika ia menyelam semakin dalam ia merasakan sakit pada telinganya. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

❖ **Hipotesis :**

**Tulislah jawaban sementara atas permasalahan pada isian dibawah ini!**

.....

.....

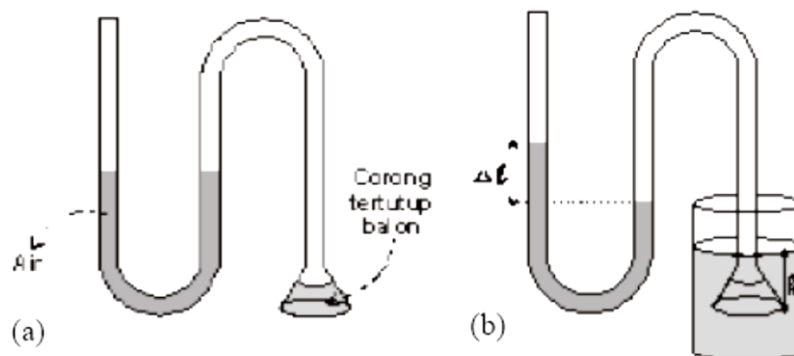
.....

### ❖ Alat dan Bahan

- ✓ Selang plastik
- ✓ gelas
- ✓ penggaris
- ✓ corong
- ✓ balon
- ✓ air.

### ❖ Persiapan Percobaan :

Susunlah alat dan bahan seperti gambar dibawah ini!



### ❖ Langkah Percobaan :

1. Pasang corong pada selang plastik dan tutuplah dengan balon dengan posisi balon tidak terlalu ketat. Kemudian isilah selang sedikit air dan buatlah membentuk huruf U seperti pada *Gambar (a)*.
2. Aturilah agar air dalam selang memiliki ketinggian sama.
3. Masukkan corong ke dalam air sedalam  $h$ , kemudian amati perbedaan permukaan air pada selang U. Ukurlah  $\Delta l$ . Nilai  $\Delta l$  ini dapat digunakan sebagai pengukur tekanan  $P \sim \Delta l$
4. Ubah-ubahlah kedalaman selang  $h$ . Ambil beberapa kali.
5. Catat semua data pada tabel



❖ Hasil Pengamatan :

No	Bahan	Kedalaman ( $h$ ) (m)	Ketinggian ( $\Delta l$ ) (m)	Tekanan ( $P$ )
1	Air			
2	Minyak goreng			

❖ Analisis Data

.....

.....

.....

.....

.....

.....

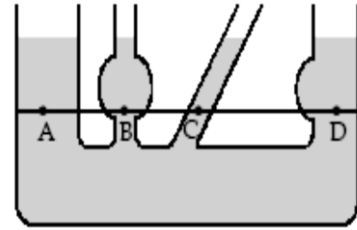
.....

❖ Tugas :

- Berdasarkan Tabel hasil pengamatan, gambarlah grafik hubungan antara tekanan hidrostatis ( $P$ ) dengan kedalaman ( $h$ )



2. Adakah perbedaan antara tekanan hidrostatik yang dialami air dengan minyak? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?



3. Perhatikan gambar disamping! Bagaimanakah tekanan yang dialami oleh suatu titik di setiap tabung? Samakah tekanan total di titik A, B, C, dan D yang letaknya segaris?

4. Sebuah ban yang mengandung udara dengan tekanan gauge 2 atm (diukur oleh alat ukur) memiliki tekanan mutlak kira-kira 3 atm karena tekanan atmosfer pada permukaan laut kira-kira 1 atm. Jika tekanan gauge merupakan selisih antara tekanan mutlak dengan tekanan atmosfer maka persamaannya adalah .....

.....  
 .....

5. Tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair akan bekerja tekanan atmosfer. Jika tekanan atmosfernya adalah  $P_0$ , bagaimana tekanan mutlak pada kedalaman  $h$ ?

**❖ Kesimpulan :**

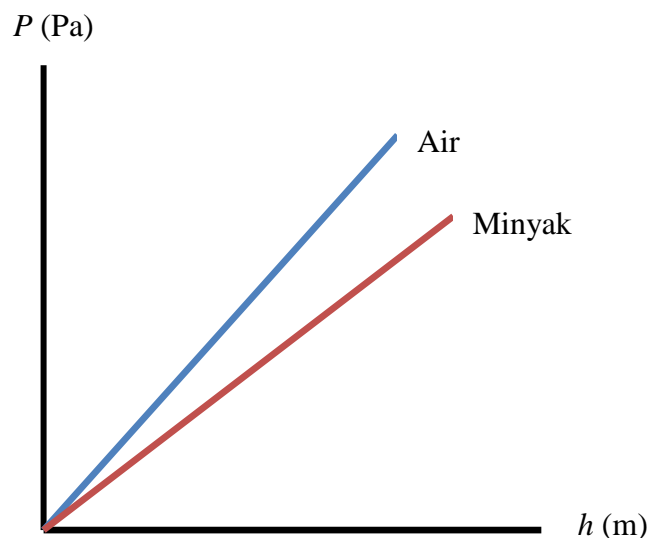
- Besar tekanan hidrostatik didalam zat cair disebabkan oleh ..... oleh karena itu, Andi merasakan sakit pada telinganya ketika menyelam semakin dalam.
- Besarnya tekanan hidrostatik tergantung pada :
  - (1) .....
  - (2) ..... dan
  - (3) .....
- Hubungan antara tekanan zat cair dengan kedalaman adalah semakin ..... zat cair , maka semakin ..... tekanannya

*Lampiran 4***KUNCI JAWABAN LKS PBL I**❖ **Hipotesis :**

Andi merasakan sakit pada telinganya ketika menyelam lebih dalam karena adanya tekanan hidrostatik. Tekanan hidrostatik itu sendiri dipengaruhi oleh kedalaman. Semakin dalam suatu zat cair, maka semakin besar tekanan hidrostatiknya.

❖ **Tugas :**

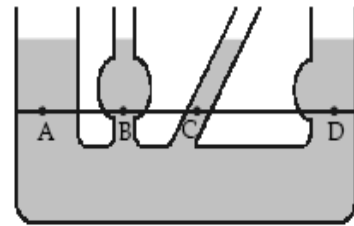
1. Berdasarkan Tabel hasil pengamatan, gambarlah grafik hubungan antara tekanan hidrostatik ( $P$ ) dengan kedalaman ( $h$ )



2. Adakah perbedaan antara tekanan hidrostatik yang dialami air dengan minyak? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

**Jawab :** terdapat perbedaan tekanan hidrostatik antara air dan minyak. Hal ini dapat terjadi karena massa jenis minyak lebih kecil dibandingkan dengan massa jenis air. Berdasarkan persamaannya,  $P = \rho gh$  terlihat bahwa massa jenis ( $\rho$ ) mempengaruhi tekanan hidrostatik.

3. Perhatikan gambar disamping! Bagaimanakah tekanan yang dialami oleh suatu titik di setiap tabung? Samakah tekanan total di titik A, B, C, dan D yang letaknya segaris?



**Jawab :** Tekanan yang dialami oleh suatu titik di setiap tabung di titik A, B, C, dan D yang letaknya segaris adalah sama. Karena tekanan hidrostatik dipengaruhi oleh kedalaman bukan bentuk wadahnya.

4. Sebuah ban yang mengandung udara dengan tekanan gauge 2 atm (diukur oleh alat ukura) memiliki tekanan mutlak kira-kira 3 atm karena tekanan atmosfer pada permukaan laut kira-kira 1 atm. Jika tekanan gauge merupakan selisih antara tekanan mutlak dengan tekanan atmosfer maka persamaan untuk tekanannya adalah

**Jawab :**  $P_{gauge} = P - P_{atm}$

$$\text{Atau } P = P_{gauge} + P_{atm}$$

5. Tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair akan bekerja tekanan atmosfer. Jika tekanan atmosfernya adalah  $P_0$ , bagaimana tekanan mutlak pada kedalaman  $h$ ?

**Jawab :** Tekanan hidrostatik :  $P = \rho gh$

Karena tekanan mutlak suatu kedalaman zat cair dipengaruhi oleh tekanan atmosfer ( $P_0$ ) maka persamaannya akan menjadi

$$P = P_0 + \rho gh$$

**❖ Kesimpulan :**

- Besar tekanan hidrostatik didalam zat cair disebabkan oleh kedalaman. oleh karena itu, Andi merasakan sakit pada telinganya ketika menyelam semakin dalam.
- Besarnya tekanan hidrostatik tergantung pada :
  - (1) massa jenis zat cair ( $\rho$ )
  - (2) kedalaman ( $h$ ) dan
  - (3) percepatan gravitasi ( $g$ )
- Hubungan antara tekanan zat cair dengan kedalaman adalah semakin dalam zat cair , maka semakin besar tekanan hidrostatiknya

## Lampiran 5

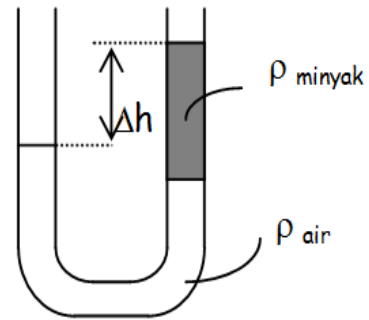
## TES SIKLUS 1

Nama : .....

Kerjakan soal-soal dibawah ini dengan benar!

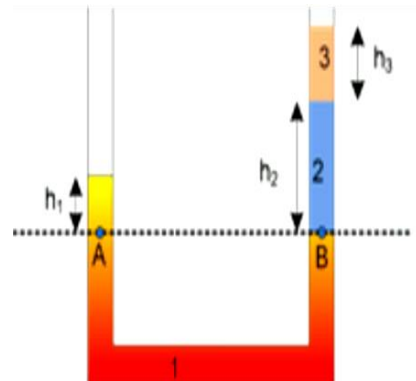
1. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair?
2. Suatu tempat di dasar danau memiliki kedalaman 10 m . Jika massa jenis air danau 1 gr/cm<sup>3</sup> dan percepatan gravitasi tempat itu adalah 10 m/s<sup>2</sup> serta tekanan udara di atas permukaan danau saat itu sebesar 1 atmosfer , maka tentukan tekanan hidrostatis di dasar danau dan tekanan total yang dialami dasar danau!

3. Sebuah tabung U mula-mula diisi dengan air yang massa jenisnya 10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>. Kemudian pada kaki kanan tabung dituangkan minyak setinggi 10 cm dan massa jenis minyak 800 kg/m<sup>3</sup>. Tentukan perbedaan ketinggian permukaan air dan minyak pada kedua kaki tabung !



4. Sebuah tangki berisi air yang massa jenisnya  $\rho_a$  dan ketinggian air dari dasar tangki adalah h. Bila percepatan gravitasi di tempat itu adalah  $g_a$  dan besarnya gaya tekan yang dihasilkan air terhadap dasar tangki adalah F, maka hitunglah besarnya tekanan hidrostatis yang dialami dasar tangki!

5. Sebuah pipa U diisi dengan 3 buah zat cair berbeda hingga tampak seperti gambar disamping. Jika  $\rho_1$ ,  $\rho_2$ , dan  $\rho_3$  berturut-turut adalah massa jenis zat cair 1, 2, dan 3 dan  $h_1$ ,  $h_2$ , dan  $h_3$  adalah tinggi masing-masing zat cair seperti tampak pada gambar, maka



analisislah bagaimana persamaan untuk menentukan massa jenis zat cair 1!

## Lampiran 6

## KUNCI JAWABAN TES SIKLUS I

## a. Tes hasil belajar

No	Jawaban	Skor
1	Faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair adalah :	2
	1) Tekanan atmosfer 2) Tekanan hidrostatik oleh zat cair. Dimana tekanan ini sendiri dipengaruhi oleh massa jenis zat cair dan kedalamannya.	2
2	Diketahui : $h = 10 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $\rho = 1 \text{ gr/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$ $P_0 = 1 \text{ atm} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ Ditanya : $P_h$ dan $P_{tot}$ .....?	4
	Jawab : tekanan hidrostatik di dasar danau adalah : $P_h = \rho gh = \left(1000 \text{ kg/m}^3\right) \left(10 \text{ m/s}^2\right) (10 \text{ m})$ $P_h = 10^5 \text{ N/m}^2$ $P_h = 10^5 \text{ Pa}$	10
	tekanan total yang dialami dasar danau adalah : $P_{tot} = P_0 + P_h = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa} + 10^5 \text{ Pa} = 2,01 \times 10^5 \text{ Pa}$	10
3	Diketahui : $\rho_a = 10^3 \text{ kg/m}^3$ $h_m = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$ $\rho_m = 800 \text{ kg/m}^3$ Ditanya : $h_a$ .....	4
	Jawab : $P_a = P_m$ $\rho_a g h_a = \rho_m g h_m$ $h_a = \frac{\rho_m h_m}{\rho_a}$	6
	$h_a = \frac{\left(800 \text{ kg/m}^3\right) (0,1 \text{ m})}{10^3 \text{ kg/m}^3} = 8 \times 10^{-2} \text{ m}$	5

	Maka perbedaan ketinggian permukaan air dan minyak pada kedua kaki tabung adalah : $\Delta h = h_m - h_a = 0,1 m - 0,08m = 0,02m$	5
4	Diketahui : massa jenis air = $\rho_a$ ketinggian air dari dasar tangki = h percepatan gravitasi = $g_a$ gaya tekan yang dihasilkan air terhadap dasar tangki = F Ditanya : tekanan hidrostatik yang dialami dasar tangki ?	4
	Jawab : $p = \frac{F}{A}$ Gaya tekan yang dihasilkan air terhadap dasar tangki akan sama dengan gaya beratnya (w), maka $p = \frac{w}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{(\rho h A)g}{A} = \rho gh$ Jadi, tekanan hidrostatik yang dialami dasar tangki adalah $p = \rho gh$	20
5	Diketahui : massa jenis zat = $\rho_1, \rho_2,$ dan $\rho_3$ ketinggian air = $h_1, h_2,$ dan $h_3$ Ditanya : Persamaan untuk menentukan $\rho_1$ ?	4
	Jawab : $P_A = P_B$ $P_1 = P_2 + P_3$ $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3$	10
	Karena percepatan gravitasi sama, maka persamaannya menjadi: $\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3$ Sehingga : $\rho_1 = \frac{(\rho_2 h_2 + \rho_3 h_3)}{h_1}$	10

#### b. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Jawaban
4	<b>Langkah I Menunjukkan pemahaman adanya masalah</b> Diketahui : massa jenis air = $\rho_a$ ketinggian air dari dasar tangki = h percepatan gravitasi = $g_a$



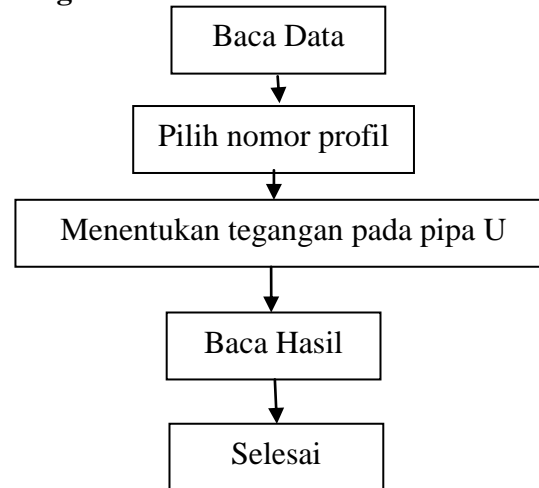
	<p>gaya tekan yang dihasilkan air terhadap dasar tangki = F</p> <p>Ditanya : tekanan hidrostatik yang dialami dasar tangki ?</p> <p><b>Langkah II Memilih alternatif pemecahan masalah</b></p> <p>Jawab :</p> $p = \frac{F}{A}$ <p><b>Langkah III Menyelesaikan masalah</b></p> <p>Gaya tekan yang dihasilkan air terhadap dasar tangki akan sama dengan gaya beratnya (w), maka</p> $p = \frac{w}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{(\rho h A)g}{A} = \rho gh$ <p>Jadi, tekanan hidrostatik yang dialami dasar tangki adalah <math>p = \rho gh</math></p> <p><b>Langkah IV Mengecek Kembali</b></p> <pre> graph TD     A[Baca Data] --&gt; B[Pilih nomor profil]     B --&gt; C[Menentukan tegangan]     C --&gt; D[Baca Hasil]     D --&gt; E[Selesai] </pre>
5	<p><b>Langkah I Menunjukkan pemahaman adanya masalah</b></p> <p>Diketahui : massa jenis zat = <math>\rho_1, \rho_2,</math> dan <math>\rho_3</math>  ketinggian air = <math>h_1, h_2,</math> dan <math>h_3</math></p> <p>Ditanya : Persamaan untuk menentukan <math>\rho_1</math>?</p> <p><b>Langkah II Memilih alternatif pemecahan masalah</b></p> <p>Jawab :</p> $P_A = P_B$ <p><b>Langkah III Menyelesaikan masalah</b></p> $P_1 = P_2 + P_3$ $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3$ <p>Karena percepatan gravitasi sama, maka persamaannya menjadi:</p>

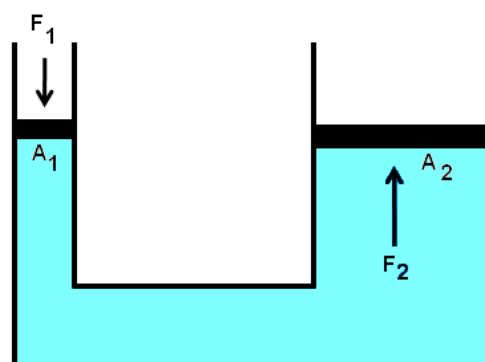
$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3$$

Sehingga :

$$\rho_1 = \frac{(\rho_2 h_2 + \rho_3 h_3)}{h_1}$$

**Langkah IV Mengecek Kembali**



*Lampiran 7***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)****FISIKA  
MEKANIKA FLUIDA  
(PERTEMUAN II SIKLUS II)****SMA NEGERI 5 KOTA BENGKULU  
KELAS XI SEMESTER 2****ALOKASI WAKTU : 3 x 45 MENIT****I. Standar Kompetensi**

2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

**II. Kompetensi Dasar**

- 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

### III. Indikator

#### 3. Kognitif

##### b. Proses

Melakukan praktikum tentang Hukum Pascal meliputi:

- Merumuskan hipotesis
- Mengamati hasil percobaan
- Mencatat data percobaan
- Menganalisis data
- Melakukan diskusi atas pertanyaan
- Menyimpulkan

##### c. Produk

- *Menformulasikan* hukum Pascal
- *Menerapkan* konsep hukum pascal untuk menyelesaikan suatu permasalahan
- *Menganalisis* penerapan hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.

#### 4. Psikomotor

- Melakukan percobaan Hukum Pascal

### IV. Tujuan Pembelajaran

#### 3. Kognitif

##### c. Proses

Diberikan permasalahan dalam LKS, diharapkan siswa mampu: merumuskan hipotesis, mengamati hasil percobaan, mencatat data percobaan, menganalisis data, melakukan diskusi atas pertanyaan, dan menyimpulkan sehingga dapat disusun menjadi sebuah karya tulis berupa laporan.

##### d. Produk

- Siswa dapat memformulasikan Hukum Pascal
- Siswa dapat menerapkan konsep Hukum Pascal untuk menyelesaikan suatu permasalahan.

- Siswa dapat menganalisis penerapan Hukum Pascal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

#### 4. *Psikomotor*

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menyelidiki hubungan antara gaya dengan luas penampang pada pompa hidrolik dan kemudian mempresentasikannya di depan kelas.

### V. Materi Pembelajaran

Fluida statis (Hukum Pascal)

### VI. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning* (PBL)

### VII. Media Pembelajaran

- ✓ Selang bening
- ✓ Zat cair (Air)
- ✓ Suntikan
- ✓ Beban
- ✓ Statif

### VIII. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Aktivitas Pembelajaran
<b>Pendahuluan (10 menit)</b>	
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam,</li> <li>• Guru mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>• Guru menuliskan judul materi yang akan diajarkan.</li> </ul>
2	<p><b><i>Fase 1. Orientasi siswa pada masalah</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dengan menerapkan <i>Problem Based Learning</i> (PBL)</li> <li>• Guru memberikan beberapa pertanyaan motivasi berupa</li> </ul>

permasalahan yang akan dijadikan bahan penyelidikan selama pembelajaran.

3) Motivasi dan Apersepsi:

- ✓ Pernahkah kalian melihat bengkel mobil sedang mengganti ban mobil ? bagaimana tukang bengkel mengangkat mobil yang berat itu?
- ✓ Mengapa dongkrak yang kecil bisa mengangkat mobil yang berat?

2) Prasyarat pengetahuan :

- ✓ Apa yang dimaksud dengan Tekanan?
- ✓ Apa yang dimaksud dengan tekanan hidrostatik?
- Siswa dimotivasi mengenai manfaat penerapan Hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.
- Guru membagi kelompok secara heterogen yang beranggotakan 6-7 orang.

**B Kegiatan Inti (110 menit)**

**3 Fase 2. Mengorganisasi siswa untuk belajar**

- Guru membagikan lembar kerja siswa (LKS) dan buku siswa kepada setiap kelompok.
- Siswa diberi kesempatan untuk membaca buku siswa yang telah dibagikan
- Guru membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.

**4 Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok**

- Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan konsep Hukum Pascal
- Guru meminta setiap kelompok untuk mengajukan hipotesis.
- Guru membimbing setiap kelompok untuk melaksanakan

penyelidikan sesuai dengan lembar kerja yang telah diberikan.

- Guru membimbing setiap kelompok untuk mengamati hasil penyelidikan dan mencatat hasil penyelidikan
- Guru membimbing siswa secara kelompok untuk menyampaikan pendapat dengan sesama anggota kelompoknya dalam melakukan diskusi atas pertanyaan yang terdapat pada lembar kerja siswa
- Guru mengamati seluruh kegiatan yang dilakukan setiap kelompok untuk melakukan penilaian dalam aspek psikomotor dengan menggunakan lembar penilaian psikomotor
- Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan

**5** *Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya*

- Guru membimbing siswa membuat hasil karya berupa laporan kelompok
- Guru meminta beberapa kelompok yang telah menyelesaikan permasalahan untuk mempresentasikan hasil karyanya.
- Guru memoderatori proses presentasi dan diskusi.
- Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi atau memberikan pertanyaan.

**6** *Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah*

- Guru memberikan umpan balik terhadap hasil pemecahan masalah yang dilakukan setiap kelompok.
- Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok yang maju secara acak
- Menyimpulkan hasil diskusi berupa :
  - ✓ Bunyi Hukum Pascal
  - ✓ Faktor-faktor yang berpengaruh pada konsep Hukum Pascal
- Guru meminta siswa mengumpulkan hasil karya.

<b>C</b>	<b>Penutup (15 menit)</b>
<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan.</li><li>• Guru memberikan evaluasi (tes) kepada siswa.</li><li>• Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.</li></ul>

### **IX. Sumber Belajar**

- 5) Kurikulum 2006 Mata Pelajaran Fisika SMA
- 6) Fisika SMA untuk kelas XI, Marthen Kanginan, Erlangga, 2006
- 7) Lembar Kerja Siswa (LKS)
- 8) Sumber lain yang relevan

### **X. Penilaian**

#### ***Teknik :***

- Penilaian Kognitif ; Penilaian Tertulis
- Penilaian Psikomotor

#### ***Bentuk Instrumen***

- Tes Siklus I
- Lembar Kerja Siswa (LKS)
- Lembar Observasi Penilaian Psikomotor



Lampiran 8

**LEMBAR KERJA SISWA PBL II**



**Nama Kelompok :**

- |    |    |
|----|----|
| 4. | 4. |
| 5. | 5. |
| 6. | 6. |

**Petunjuk Kegiatan :**

5. Baca literatur yang berkaitan dengan fluida statis
6. Baca dengan cermat sebelum anda melakukan percobaan
7. Lakukan percobaan menurut langkah-langkah yang telah disajikan
8. Kumpulkan hasil percobaan

**Menghasilkan Gaya Angkat dari Tekanan Pada Ruang Tertutup**

❖ **Permasalahan :**

Ketika kalian ingin mencuci mobil di tempat pencucian mobil, mobil akan diangkat untuk mempermudah mencucinya. Bagaimana mobil tersebut dapat terangkat?

❖ **Hipotesis :**

**Tulislah jawaban sementara atas permasalahan pada isian dibawah ini!**

.....

.....

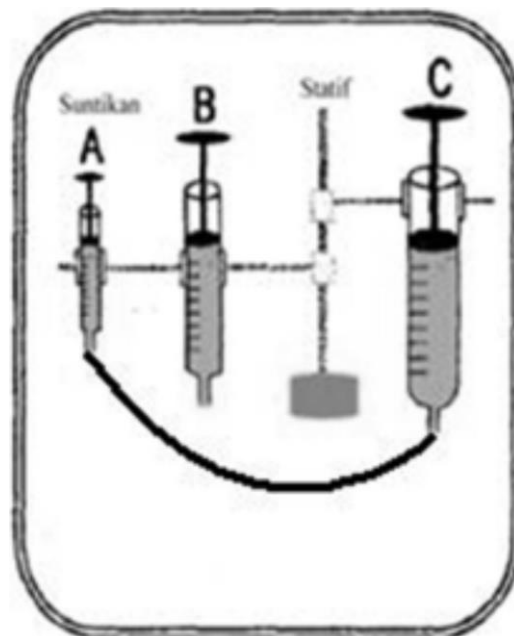
.....

### ❖ Alat dan Bahan

- ✓ Selang bening
- ✓ Zat cair
- ✓ Suntikan
- ✓ Beban
- ✓ Statif

### ❖ Persiapan Percobaan :

Rangkailah alat seperti gambar dibawah ini!



### ❖ Langkah Percobaan :

#### Percobaan 1

1. Ambil satu set alat suntikan yang memiliki diameter sama.
2. Ukur diameter masing-masing alat suntikan, kemudian pasang pada statif.
3. Letakkan sebuah beban pada salah satu alat suntikan.
4. Tekan ujung alat suntikan yang lain. Apa yang Anda rasakan? Tuliskan jawaban pada tabel hasil pengamatan.

**Percobaan 2**

1. Ambil satu set alat suntikan yang memiliki diameter yang berbeda.
2. Ukur diameter masing-masing alat suntikan, kemudian pasang pada statif.
3. Letakkan sebuah beban pada ujung suntikan yang memiliki diameter lebih besar.
4. Tekan ujung alat suntikan yang lain. Apa yang Anda rasakan? Tuliskan jawaban pada tabel hasil pengamatan.

**Percobaan 3**

1. Dari percobaan 2, Letakkan sebuah beban pada ujung suntikan yang memiliki diameter lebih kecil.
2. Tekan ujung alat suntikan yang lain. Apa yang Anda rasakan? Tuliskan jawaban pada tabel hasil pengamatan.

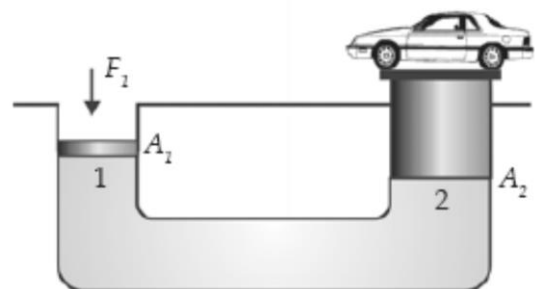
❖ **Hasil Pengamatan :**

No	Diameter (d) (m)	Luas Penampang (A) (m <sup>2</sup> )	Hasil Tekanan (P)
<b>Percobaan 1</b>			
1			

Percobaan 2			
2			
Percobaan 3			
3			

❖ **Tugas :**

Perhatikan gambar di samping! Suatu alat pengangkat mobil (dongkrak hidrolik) terdiri atas 2 tabung yang berhubungan. Kedua tabung yang mempunyai diameter berbeda ini ditutup masing-masing dengan sebuah pengisap. Tabung diisi penuh air. Pada tabung besar diletakkan mobil yang hendak diangkat. Ketika pengisap pada tabung kecil diberi gaya,



ternyata mobil terangkat ke atas. Jika berat mobil 3 ton, diameter pengisap tabung besar 30 cm dan tabung kecil 5 cm, serta  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka hitunglah gaya yang harus diberikan agar mobil terangkat naik!

❖ **Kesimpulan :**

- Dengan tekanan yang ..... dapat menghasilkan gaya angkat yang .....
- Tekanan pada ruang tertutup dipengaruhi oleh ..... dan .....

## Lampiran 9

## KUNCI JAWABAN LKS PBL II

❖ **Hipotesis :**

Alat pengangkat mobil ini menggunakan prinsip pompa hidrolik. Mobil tersebut dapat terangkat karena mendapatkan tekanan dari gaya yang bekerja pada tabung penghisap lain.

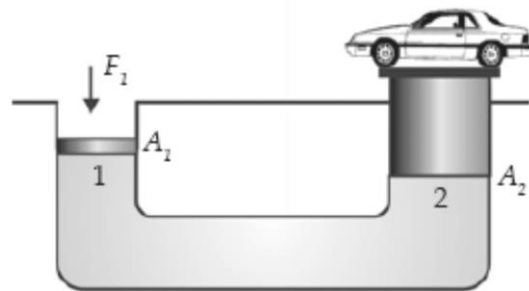
❖ **Hasil Pengamatan :**

No	Diameter (d) (m)	Luas Penampang (A) (m <sup>2</sup> )	Hasil Tekanan (P)
<b>Percobaan 1</b>			
1			Tekanan yang diberikan sama dengan tekanan yang diterima.
			$P_1 = P_2$ dan ketinggian air di suntikan yang menerima gaya sama dengan air yang memberikan gaya.
<b>Percobaan 2</b>			
2			Tekanan yang diberikan sama dengan tekanan yang diterima.
			$P_1 = P_2$ dan terasa lebih ringan tapi ketinggian air di suntikan yang menerima gaya lebih pendek dari yang memberikan gaya.
<b>Percobaan 3</b>			
3			Tekanan yang diberikan sama dengan tekanan yang diterima.
			$P_1 = P_2$ dan terasa lebih berat tapi ketinggian air di suntikan yang menerima gaya lebih tinggi dari yang memberikan gaya.

❖ **Tugas :**

Perhatikan gambar di samping!

Suatu alat pengangkat mobil (dongkrak hidrolik) terdiri atas 2 tabung yang berhubungan. Kedua tabung yang mempunyai diameter



berbeda ini ditutup masing-masing dengan sebuah pengisap. Tabung diisi penuh air. Pada tabung besar diletakkan mobil yang hendak diangkat. Ketika pengisap pada tabung kecil diberi gaya, ternyata mobil terangkat ke atas. Jika berat mobil 3 ton, diameter pengisap tabung besar 30 cm dan tabung kecil 5 cm, serta  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka hitunglah gaya yang harus diberikan agar mobil terangkat naik!

**Jawab :**

Diketahui :  $m_b = 3 \text{ ton} = 3000 \text{ kg}$

$$d_1 = 30 \text{ cm}$$

$$d_2 = 5 \text{ cm}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya :  $F_1$ .....?

Penyelesaian : Gaya kedua pada sistem ini adalah gaya berat mobil. Oleh karena itu, besarnya  $F_2$  adalah:

$$F_2 = mg = (3000 \text{ kg}) (10 \text{ m/s}^2) = 30.000 \text{ N}$$

Maka ;

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

$$F_1 = \left(\frac{5\text{cm}}{30\text{cm}}\right)^2 30.000\text{ N} = 833,33\text{ N}$$

Jadi, gaya yang harus diberikan agar mobil terangkat sebesar 833,33 N.

❖ **Kesimpulan :**

- Dengan tekanan yang kecil dapat menghasilkan gaya angkat yang lebih besar
- Tekanan pada ruang tertutup dipengaruhi oleh gaya dan luas penampang



**Lampiran 10****TES SIKLUS II**

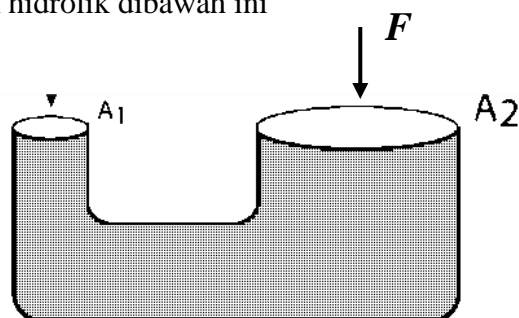
Nama : .....

*Kerjakan soal-soal dibawah ini dengan benar!*

1. Luas penampang dongkrak hidrolis masing-masing  $0,04\text{m}^2$  dan  $0,10\text{m}^2$ . Jika gaya masukan adalah 5 N, berapakah gaya keluaran maksimumnya?
2. Tekanan ukur maksimum pada dongkrak hidrolis adalah 18 atm. Berapa beban mobil maksimum yang dapat diangkat dengan diameter silinder keluarannya 22 cm?
3. Sebuah mobil hendak diangkat dengan menggunakan dongkrak hidrolis. Bila pipa besar memiliki jari-jari 25 cm dan pipa kecil memiliki jari-jari 2 cm. Berapa gaya yang harus diberikan pada pipa kecil bila berat mobil adalah 15.000 N?
4. Pompa Hidrolis memiliki luas penampang  $A_1$  dan  $A_2$ . Berdasarkan data dibawah ini, maka bandingkanlah gaya mana yang paling besar yang harus dikerahkan untuk mengangkat beban pada  $F_2$ !

No	$F_2$	$A_1$	$A_2$
1	100 N	0,4 m	0,2 m
2	50 N	0,4 m	0,2 m
3	100 N	0,6 m	0,4 m

5. Perhatikan sistem hidrolis dibawah ini



Jika diketahui  $A_1 < A_2$  kemudian dikerjakan sebuah gaya pada penampang  $A_2$ , dan zat cair yang ada di dalam sistem adalah oli dengan massa jenis oli adalah  $800\text{ kg/m}^3$  maka apa yang akan terjadi pada sistem hidrolis tersebut?

## Lampiran 11

## KUNCI JAWABAN TES SIKLUS II

## a. Tes Hasil Belajar

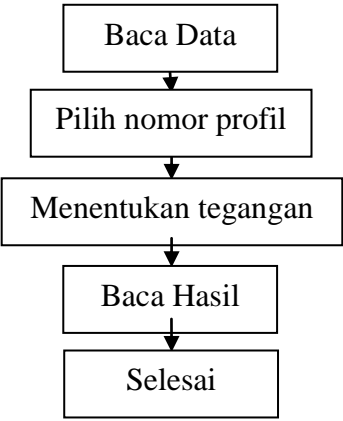
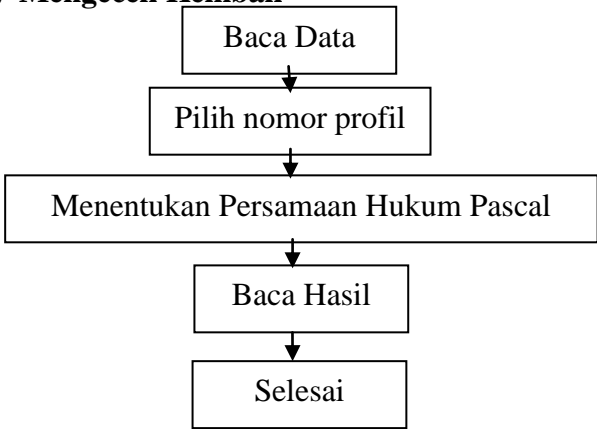
No	Jawaban	Skor
1	Diketahui : $A_1 = 0,04m^2$ $A_2 = 0,10m^2$ $F_1 = 5 N$ Ditanya : $F_2...?$	4
	Jawab : $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ $F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1$	10
	$F_2 = \frac{0,10m^2}{0,04m^2} 5N = 12,5 N$ Maka gaya keluaran maksimumnya adalah 2 N	6
2	Diketahui : $d_2 = 22 cm = 0,22 m$ $P_1 = 18 atm = 1,818 \times 10^6 Pa$ Ditanya : $m_{mobil} \dots?$	4
	Jawab : untuk mencari massa mobil kita dapat menggunakan persamaan : $P_1 = P_2$ $P_1 = \frac{F_2}{A_2}$ $P_1 = \frac{m_{mobil}g}{\frac{1}{4}\pi d_2^2}$ $m_{mobil} = \frac{P_1 \pi d_2^2}{4g}$	10
	$m_{mobil} = \frac{(1,818 \times 10^6 Pa)(3,14)(0,22 m)^2}{4(10 m/s^2)} = 6,91 \times 10^3 kg$ Jadi beban mobil maksimum yang dapat diangkat dongkrak tersebut adalah $6,91 \times 10^3 kg$	6
3	Diketahui : $r_1 = 2 cm$ $r_2 = 25 cm$ $F_2 = 15000 N$ Ditanya : $F_1 \dots?$	4

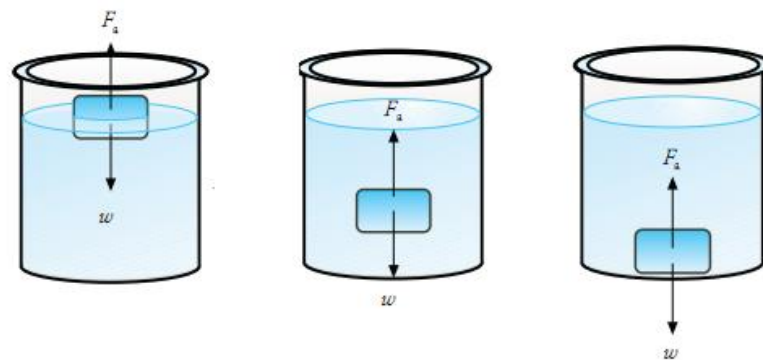
	Jawab : $F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2$ $F_1 = \frac{\pi r_1^2}{\pi r_2^2} F_2$	<b>10</b>																
	$F_1 = \frac{\pi 2^2}{\pi 25^2} 15000 N$ $F_1 = 96 N$ <p>Jadi, gaya yang harus dikerahkan sebesar 96 N</p>	<b>6</b>																
<b>4</b>	Diketahui : <table border="1" data-bbox="501 654 1147 831"> <thead> <tr> <th>No</th> <th><math>F_2</math></th> <th><math>A_1</math></th> <th><math>A_2</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>100 N</td> <td>0,4 m<sup>2</sup></td> <td>0,2 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>50 N</td> <td>0,4 m<sup>2</sup></td> <td>0,2 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>100 N</td> <td>0,6 m<sup>2</sup></td> <td>0,4 m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table> Ditanya : Perbandingan $F_1$ ....?	No	$F_2$	$A_1$	$A_2$	1	100 N	0,4 m <sup>2</sup>	0,2 m <sup>2</sup>	2	50 N	0,4 m <sup>2</sup>	0,2 m <sup>2</sup>	3	100 N	0,6 m <sup>2</sup>	0,4 m <sup>2</sup>	<b>4</b>
No	$F_2$	$A_1$	$A_2$															
1	100 N	0,4 m <sup>2</sup>	0,2 m <sup>2</sup>															
2	50 N	0,4 m <sup>2</sup>	0,2 m <sup>2</sup>															
3	100 N	0,6 m <sup>2</sup>	0,4 m <sup>2</sup>															
	Jawab : $\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$ $F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2$	<b>3</b>																
	Tabel no 1 $F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2 = \frac{0,4 \text{ m}^2}{0,2 \text{ m}^2} 100 N = 200 N$ Tabel no 2 $F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2 = \frac{0,4 \text{ m}^2}{0,2 \text{ m}^2} 50 N = 100 N$ Tabel no 3 $F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2 = \frac{0,6 \text{ m}^2}{0,4 \text{ m}^2} 100 N = 150 N$	<b>8</b>																
	Berdasarkan hasil perhitungan, maka dapat terlihat bahwa gaya paling besar yang dikerahkan untuk menggerakkan beban pada $F_2$ adalah pada tabel no 1 dengan perbandingan $F_{tab1} : F_{tab3} : F_{tab2} = 200 N : 150 N : 100 N = 4 : 3 : 2$	<b>5</b>																
<b>5</b>	Diketahui : $A_1 < A_2$ $\rho_{oli} = 800 \text{ kg/m}^3$ Ditanya : apa yang akan terjadi pada sistem hidrolik jika gaya bekerja pada $A_2$ ?	<b>4</b>																
	Jawab : pada pengisap yang berpenampang $A_2$ jika dikerjakan	<b>16</b>																

	<p>gaya <math>F</math> maka akan terjadi tekanan yang besarnya <math>\frac{F}{A_2}</math>. Tekanan tersebut diteruskan oleh zat cair (oli) melalui pipa penghubung ke pengisap <math>A_1</math> yang akan mendapatkan tekanan sebesar <math>\frac{F_1}{A_1}</math>. Berdasarkan hukum Pascal, tekanan kedua pengisap pada sistem akan sama besar. Tetapi, karena gaya yang bekerja pada penampang yang lebih besar, maka sistem hidrolik akan bergerak sedikit.</p>	
--	---	--

### b. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Jawaban																
<b>4</b>	<p><b>Langkah I Menunjukkan pemahaman adanya masalah</b> Diketahui :</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th><math>F_2</math></th> <th><math>A_1</math></th> <th><math>A_2</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">100 N</td> <td style="text-align: center;">0,4 m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;">0,2 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">50 N</td> <td style="text-align: center;">0,4 m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;">0,2 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">100 N</td> <td style="text-align: center;">0,6 m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;">0,4 m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ditanya : Perbandingan <math>F_1</math> ....?</p> <p><b>Langkah II Memilih alternatif pemecahan masalah</b> Jawab :</p> $\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$ $F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2$ <p><b>Langkah III Menyelesaikan masalah</b></p> <p>Tabel no 1</p> $F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2 = \frac{0,4 \text{ m}^2}{0,2 \text{ m}^2} 100 \text{ N} = 200 \text{ N}$ <p>Tabel no 2</p> $F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2 = \frac{0,4 \text{ m}^2}{0,2 \text{ m}^2} 50 \text{ N} = 100 \text{ N}$ <p>Tabel no 3</p> $F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2 = \frac{0,6 \text{ m}^2}{0,4 \text{ m}^2} 100 \text{ N} = 150 \text{ N}$ <p>Berdasarkan hasil perhitungan, maka dapat terlihat bahwa gaya paling besar yang dikerahkan untuk menggerakkan beban pada <math>F_2</math> adalah pada tabel no 1 dengan perbandingan</p> $F_{tab1} : F_{tab3} : F_{tab2} = 200 \text{ N} : 150 \text{ N} : 100 \text{ N} = 4 : 3 : 2$	No	$F_2$	$A_1$	$A_2$	1	100 N	0,4 m <sup>2</sup>	0,2 m <sup>2</sup>	2	50 N	0,4 m <sup>2</sup>	0,2 m <sup>2</sup>	3	100 N	0,6 m <sup>2</sup>	0,4 m <sup>2</sup>
No	$F_2$	$A_1$	$A_2$														
1	100 N	0,4 m <sup>2</sup>	0,2 m <sup>2</sup>														
2	50 N	0,4 m <sup>2</sup>	0,2 m <sup>2</sup>														
3	100 N	0,6 m <sup>2</sup>	0,4 m <sup>2</sup>														

	<p><b>Langkah IV Mengecek Kembali</b></p>  <pre> graph TD     A[Baca Data] --&gt; B[Pilih nomor profil]     B --&gt; C[Menentukan tegangan]     C --&gt; D[Baca Hasil]     D --&gt; E[Selesai] </pre>
5	<p><b>Langkah I Menunjukkan pemahaman adanya masalah</b>  Diketahui : <math>A_1 &lt; A_2</math>  <math>\rho_{oli} = 800 \text{ kg/m}^3</math></p> <p>Ditanya : apa yang akan terjadi pada sistem hidrolik jika gaya bekerja pada <math>A_2</math>?</p> <p><b>Langkah II Memilih alternatif pemecahan masalah</b>  Jawab :</p> <p>Menurut hukum Pascal, berlaku persamaan :</p> $\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$ <p><b>Langkah III Menyelesaikan masalah</b>  Pada pengisap yang berpenampang <math>A_2</math> jika dikerjakan gaya <math>F</math> maka akan terjadi tekanan yang besarnya <math>\frac{F}{A_2}</math>. Tekanan tersebut diteruskan oleh zat cair (oli) melalui pipa penghubung ke pengisap <math>A_1</math> yang akan mendapatkan tekanan sebesar <math>\frac{F_1}{A_1}</math>. Berdasarkan hukum Pascal, tekanan kedua pengisap pada sistem akan sama besar. Tetapi, karena gaya yang bekerja pada penampang yang lebih besar, maka sistem hidrolik akan bergerak sedikit.</p> <p><b>Langkah IV Mengecek Kembali</b></p>  <pre> graph TD     A[Baca Data] --&gt; B[Pilih nomor profil]     B --&gt; C[Menentukan Persamaan Hukum Pascal]     C --&gt; D[Baca Hasil]     D --&gt; E[Selesai] </pre>

*Lampiran 12***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)****FISIKA  
MEKANIKA FLUIDA  
(PERTEMUAN III SIKLUS III)****SMA NEGERI 5 KOTA BENGKULU  
KELAS XI SEMESTER 2****ALOKASI WAKTU : 3 x 45 MENIT****I. Standar Kompetensi**

2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah

**II. Kompetensi Dasar**

- 2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

### III. Indikator

#### 1. Kognitif

##### a. Proses

*Melakukan praktikum tentang Hukum Archimedes meliputi:*

- Merumuskan hipotesis
- Mengamati hasil percobaan
- Mencatat data percobaan
- Menganalisis data
- Melakukan diskusi atas pertanyaan
- Menyimpulkan

##### b. Produk

- *Menformulasikan* hukum Archimedes.
- *Menganalisis* peristiwa terapung, melayang dan tenggelam.
- *Mengidentifikasi* penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.

#### 2. Psikomotor

- Melakukan percobaan Hukum Archimedes

### IV. Tujuan Pembelajaran

#### 1. Kognitif

##### a. Proses

Diberikan permasalahan dalam LKS, diharapkan siswa mampu: merumuskan hipotesis, mengamati hasil percobaan, mencatat data percobaan, menganalisis data, melakukan diskusi atas pertanyaan, dan menyimpulkan sehingga dapat disusun menjadi sebuah karya tulis berupa laporan.

##### b. Produk

- Siswa dapat memformulasi Hukum Archimedes
- Dengan bahasa sendiri, siswa dapat mendeskripsikan konsep mengapung, tenggelam, dan melayang
- Siswa dapat mengidentifikasi penerapan Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari

## 2. *Psikomotor*

Disediakan seperangkat alat percobaan, siswa dapat menyelidiki hubungan antara gaya Archimedes dengan berat benda tercelup dan kemudian mempresentasikannya di depan kelas.

## V. Materi Pembelajaran

Fluida Statis (Hukum Archimedes)

## VI. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning* (PBL)

## VII. Media Pembelajaran

- ✓ Neraca pegas
- ✓ Balok
- ✓ Air
- ✓ Gelas berpancur
- ✓ Gelas ukur

## VIII. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

No	Aktivitas Pembelajaran
<b>Pendahuluan (10 menit)</b>	
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam,</li> <li>• Guru mengkondisikan kelas dan mengecek kehadiran siswa</li> <li>• Guru menuliskan judul materi yang akan diajarkan.</li> </ul>
2	<p><b><i>Fase 1. Orientasi siswa pada masalah</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dengan menerapkan <i>Problem Based Learning</i> (PBL)</li> <li>• Guru memberikan beberapa pertanyaan motifasi berupa permasalahan yang akan dijadikan bahan penyelidikan selama pembelajaran.               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Motivasi dan Apersepsi:</li> </ol> </li> </ul>



✓ Berapa massa tubuh kalian? Ketika kalian masuk ke dalam bak yang berisi air penuh, maka apa yang terjadi?

2) Prasyarat pengetahuan :

✓ Apa yang dimaksud dengan Tekanan?

✓ Apa yang dimaksud dengan tekanan hidrostatis?

- Siswa dimotivasi mengenai manfaat penerapan Hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.
- Guru membagi kelompok secara heterogen yang beranggotakan 6-7 orang.

## **B Kegiatan Inti (110 menit)**

### **3 Fase 2. Mengorganisasi siswa untuk belajar**

- Guru membagikan lembar kerja siswa (LKS) dan buku siswa kepada setiap kelompok.
- Siswa diberi kesempatan untuk membaca buku siswa yang telah dibagikan
- Guru membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.

### **4 Fase 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok**

- Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan konsep Hukum Archimedes
- Guru meminta setiap kelompok untuk mengajukan hipotesis.
- Guru membimbing setiap kelompok untuk melaksanakan penyelidikan sesuai dengan lembar kerja yang telah diberikan.
- Guru membimbing setiap kelompok untuk mengamati hasil penyelidikan dan mencatat hasil penyelidikan
- Guru membimbing siswa secara kelompok untuk menyampaikan pendapat dengan sesama anggota kelompoknya dalam melakukan diskusi atas pertanyaan yang terdapat pada lembar kerja siswa

- Guru mengamati seluruh kegiatan yang dilakukan setiap kelompok untuk melakukan penilaian dalam aspek psikomotor dengan menggunakan lembar penilaian psikomotor
- Guru membimbing siswa membuat kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.

**5** *Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya*

- Guru membimbing siswa membuat hasil karya berupa laporan kelompok
- Guru meminta beberapa kelompok yang telah menyelesaikan permasalahan untuk mempresentasikan hasil karyanya.
- Guru memoderatori proses presentasi dan diskusi.
- Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi atau memberikan pertanyaan.

**6** *Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah*

- Guru memberikan umpan balik terhadap hasil pemecahan masalah yang dilakukan setiap kelompok.
- Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok yang maju secara acak
- Menyimpulkan hasil diskusi berupa :
  - ✓ Bunyi Hukum Archimedes
  - ✓ Faktor-faktor yang berpengaruh pada konsep Hukum Archimedes
  - ✓ Konsep mengapung, tenggelam, dan melayang
- Guru meminta siswa mengumpulkan hasil karya.

**C Penutup (15 menit)**

- 7**
- Guru membimbing siswa untuk menarik kesimpulan.
  - Guru memberikan evaluasi (tes) kepada siswa.
  - Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

**IX. Sumber Belajar**

- 9) Kurikulum 2006 Mata Pelajaran Fisika SMA
- 10) Fisika SMA untuk kelas XI, Marthen Kanginan, Erlangga, 2006
- 11) Lembar Kerja Siswa (LKS)
- 12) Sumber lain yang relevan

**X. Penilaian*****Teknik :***

- Penilaian Kognitif ; Penilaian Tertulis
- Penilaian Psikomotor

***Bentuk Instrumen***

- Tes Siklus I
- Lembar Kerja Siswa (LKS)
- Lembar Observasi Penilaian Psikomotor

## Lampiran 13

## LEMBAR KERJA SISWA PBL III



Nama Kelompok :

- |    |    |
|----|----|
| 7. | 4. |
| 8. | 5. |
| 9. | 6. |

Petunjuk Kegiatan :

9. Baca literatur yang berkaitan dengan fluida statis
10. Baca dengan cermat sebelum anda melakukan percobaan
11. Lakukan percobaan menurut langkah-langkah yang telah disajikan
12. Kumpulkan hasil percobaan

---

**Hubungan Gaya Archimedes ( $F_A$ ) dengan Berat Benda yang Tercelup ( $w_T$ )**

❖ **Permasalahan :**

Pada saat kalian meletakkan sepotong besi pada bejana berisi air, besi akan tenggelam. Namun, mengapa kapal laut yang massanya sangat besar tidak tenggelam?

❖ **Hipotesis :**

**Tulislah jawaban sementara atas permasalahan pada isian dibawah ini!**

.....

.....

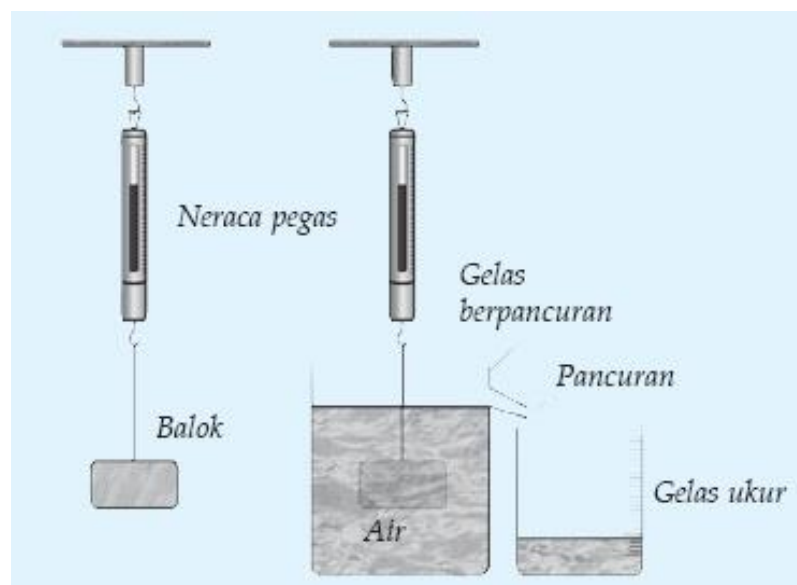
.....

### ❖ Alat dan Bahan

- ✓ Neraca pegas
- ✓ Balok
- ✓ Air
- ✓ Gelas berpancur
- ✓ Gelas ukur

### ❖ Persiapan Percobaan :

Susunlah alat dan bahan seperti gambar dibawah ini!



### ❖ Langkah Percobaan :

1. Isilah gelas berpancur dengan air sampai permukaan air tepat berada di bibir bawah lubang pancur!
2. Letakkan gelas ukur di bawah pancuran!
3. Timbanglah berat balok di udara ( $w_u$ ), kemudian timbanglah berat balok di air ( $w_a$ ) dengan menggunakan neraca pegas, dan catatlah hasilnya pada tabel.
4. Timbanglah massa air yang tumpah ( $m_c$ ), kemudian kalikan dengan percepatan gravitasi!
5. Ulangilah langkah 3 dan 4 dengan menambah jumlah balok!

❖ Hasil Pengamatan :

No	Balok	Berat Balok di Udara ( $W_u$ ) (Newton)	Volume Benda Tercelup (V) (ml)	Berat Benda Tercelup ( $W_c$ ) (Newton)	Gaya Apung ( $F_A = W_u - W_c$ ) (Newton)
1	1 buah				
2	2 buah				
3	3 buah				
4	4 buah				

❖ Analisis Data :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

❖ Tugas :

1. Apakah yang dimaksud dengan gaya apung?
2. Bagaimanakah hubungan antara gaya Archimedes dengan volume benda yang tercelup?
3. Sebutkan 3 peristiwa yang berhubungan dengan hukum Archimedes! Jelaskan mengapa peristiwa tersebut dapat terjadi!

4. Sebuah benda ditimbang di udara beratnya 20 N dan ketika ditimbang di dalam air beratnya menjadi 15 N. Jika massa jenis air  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  dan percepatan gravitasi  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka tentukanlah ;
- Gaya keatas benda oleh air
  - Massa jenis benda

❖ **Kesimpulan :**

Besarnya gaya Archimedes atau gaya apung ( $F_A$ ) yang dikerjakan air pada benda adalah ..... dengan volume air yang ditumpahkan oleh benda. Kapal laut tidak tenggelam ketika berada dilaut karena badan kapal dibuat berongga. Hal ini bertujuan agar .....

.....  
 Karena  $F_A \dots \dots \dots V$ , maka gaya apung inilah yang mampu melawan berat kapal, sehingga kapal tetap dapat mengapung di permukaan laut.

*Lampiran 14***KUNCI JAWABAN LKS PBL III**❖ **Hipotesis :**

Kapal laut tidak tenggelam ketika berada dilaut karena badan kapal dibuat berongga. hal ini bertujuan agar volume air laut yang dipindahkan oleh badan kapal menjadi lebih besar. Berdasarkan persamaan, besarnya gaya apung sebanding dengan volume zat cair yang dipindahkan, sehingga gaya apungnya menjadi sangat besar. Gaya apung inilah yang mampu melawan berat kapal, sehingga kapal tetap dapat mengapung di permukaan laut.

❖ **Tugas :**

1. Apakah yang dimaksud dengan gaya apung?

**Jawab :** Gaya apung adalah gaya keatas yang dikerjakan oleh fluida yang melawan berat dari benda yang direndam.

2. Bagaimanakah hubungan antara gaya Archimedes dengan berat benda yang tercelup?

**Jawab :** Hubungan antara gaya Archimedes dengan berat benda yang tercelup adalah sama besar. Dimana besarnya gaya apung atau gaya archimedes yang diberikan oleh air pada benda akan sama dengan berat air yang tumpah.

3. Sebutkan 3 peristiwa yang berhubungan dengan hukum Archimedes!  
Jelaskan mengapa peristiwa tersebut dapat terjadi!

**Jawab :** 3 peristiwa yang berhubungan dengan hukum Archimedes yaitu : Terapung, Melayang, dan Tenggelam. Peristiwa terapung terjadi jika massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida. Peristiwa



melayang terjadi jika massa jenis benda sama dengan massa jenis fluida. Sedangkan peristiwa tenggelam terjadi jika massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis fluida

4. Sebuah benda ditimbang di udara beratnya 20 N dan ketika ditimbang di dalam air beratnya menjadi 15 N. Jika massa jenis air  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  dan percepatan gravitasi  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka tentukanlah ;
- Gaya keatas benda oleh air
  - Massa jenis benda

**Jawab :**

Dikethui :  $w_{ud} = 20 \text{ N}$

$$w_{air} = 15 \text{ N}$$

$$\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya : a.  $F_A$ ....?      b.  $\rho_b$ .....?

Jawab :

- a. Gaya keatas benda oleh air

$$w_{air} = w_{ud} - F_A$$

$$F_A = w_{ud} - w_{air} = 20\text{N} - 15\text{N} = 5\text{N}$$

- b. Massa jenis benda dapat dicari dengan terlebih dahulu mencari massa benda.

$$m = \frac{w_{ud}}{g} = \frac{20\text{N}}{10 \text{ n/s}^2} = 2 \text{ kg}$$

Maka, massa jenis bendanya adalah :

$$\rho_b = \frac{m}{V} = \frac{w_{ud}\rho_{air}}{F} = \frac{(20\text{N})(1000 \text{ kg/m}^3)}{5\text{N}} = 4000 \text{ kg/m}^3$$

**❖ Kesimpulan :**

Besarnya gaya Archimedes atau gaya apung ( $F_A$ ) yang dikerjakan air pada benda adalah sebanding dengan volume air yang ditumpahkan oleh benda. Kapal laut tidak tenggelam ketika berada dilaut karena badan kapal dibuat berongga. Hal ini bertujuan agar volume air laut yang dipindahkan oleh badan kapal menjadi lebih besar. Karena  $F_A$  sebanding  $V$ , maka gaya apung inilah yang mampu melawan berat kapal, sehingga kapal tetap dapat mengapung di permukaan laut.

*Lampiran 15***TES SIKLUS III**

Nama : .....

*Kerjakan soal-soal dibawah ini dengan benar!*

---

1. Diketahui massa jenis air  $1.000 \text{ kg/m}^3$  dan gravitasi bumi  $9,8 \text{ m/s}^2$ . Jika ada benda yang tercelup ke dalam air tersebut dengan volume benda yang tercelup  $20 \text{ m}^3$ , maka berapakah gaya Archimedesnya?
2. Sebuah benda dimasukkan kedalam air. Ternyata 25% dari volume benda terapung diatas permukaan air. Berapakah massa jenis benda tersebut?
3. Sebuah wadah penuh terisi air. Sepotong besi  $2\text{cm}^3$  ditenggelamkan kedalam wadah sehingga air tumpah. Berapa massa air yang tumpah?
4. Mengapa anda lebih mudah mengapung di permukaan air laut daripada di permukaan air sungai? Jika diketahui massa jenis air laut adalah  $\rho_{air \text{ laut}} = 1,03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  dan massa jenis air sungai adalah  $\rho_{air \text{ sungai}} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ .
5. Budi mengangkat batu bermassa 5 kg dari dasar kolam yang dalamnya 1 m. Ternyata batu tersebut terasa ringan dibandingkan dengan apabila ia mengangkatnya diudara bebas. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

## Lampiran 16

## KUNCI JAWABAN TES SIKLUS III

## a. Tes Hasil Belajar

No	Jawaban	Skor
1	Diketahui : $V = 20m^3$ $g = 9,8 m/s^2$ $\rho = 1000 kg/m^3$	4
	Ditanya : $F_A$ .....? Jawab :	10
	$F_A = \rho g V$ $F_A = \left(1000 kg/m^3\right) \left(9,8 m/s^2\right) (20 m) = 196000 N$	6
2	Diketahui : $V_b terapung = 25\%$ $\rho_{air} = 1 g/cm^3$	4
	Ditanya : $\rho_b$ .....? Jawab :	10
	$w_b = F_A$ $mg = \rho_a V_{bf} g$ $\rho_b V_b g = \rho_a V_{bf} g$ $\rho_b = \rho_a \frac{V_{bf}}{V_b}$ $\rho_b = 1 g/cm^3 \frac{75\%}{100\%} = 0,75 g/cm^3$	6
3	Diketahui : $V_b = 2cm^3 = 2 \times 10^{-6} m^3$ $\rho_{air} = 1000 kg/m^3$	4
	Ditanya : $m_b$ .....? Jawab : $w_b = F_A$ $mg = \rho g V$ $m = \rho V$	10
	$m = \left(1000 kg/m^3\right) (2 \times 10^{-6} m^3)$ $m = 2 \times 10^{-3} kg$ $m = 2 gram$	6
4	Diketahui : $\rho_{air laut} = 1,03 \times 10^3 kg/m^3$	4

	$\rho_{air\ sungai} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ <p>Ditanya : Mengapa anda lebih mudah mengapung di permukaan air laut daripada di permukaan air sungai?</p>	
	<p>Jawab :</p> <p>Peristiwa ini dapat diselesaikan dengan menggunakan persamaan pada Hukum Archimedes, yaitu :</p> $F_a = \rho_f V_{bf} g$ <p>Dengan perhitungan masing-masing adalah :</p> $F_{a\ air\ laut} = \rho_f V_{bf} g = (1,03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) V_{bf} g$ $F_{a\ air\ sungai} = \rho_f V_{bf} g = (1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) V_{bf} g$	<b>6</b>
	<p>Karena gaya angkat dipengaruhi oleh massa jenis, maka terlihat bahwa akan lebih mudah mengapung di permukaan air laut daripada di permukaan air sungai karena massa jenis air laut lebih besar daripada massa jenis air sungai.</p>	<b>10</b>
<b>5</b>	<p>Diketahui : <math>m_b = 5 \text{ kg}</math>  <math>h = 1 \text{ m}</math></p> <p>Ditanya : <math>w_f</math> .....?</p>	<b>4</b>
	<p>Jawab : Menurut persamaan, gaya angkat di dalam air dapat dituliskan sebagai berikut :</p> $w_f = w_{ud} - F_A$ <p>Sedangkan berat benda di udara adalah :</p> $w_{ud} = mg$ <p>Berdasarkan persamaan tersebut, terlihat jelas bahwa <math>w_f &lt; w_{ud}</math></p>	<b>6</b>
	<p>di dalam air sesungguhnya berat benda tidak berkurang. Gaya berat batu yang diangkat besarnya tetap, tetapi air melakukan gaya yang arahnya keatas bellawanan dengan arah gaya berat batu. Hal ini yang mengakibatkan berat batu seakan-akan berkurang, sehingga di dalam air batu terasa ringan.</p>	<b>10</b>

### b. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Jawaban
<b>4</b>	<p><b>Langkah I Menunjukkan pemahaman adanya masalah</b></p> <p>Diketahui : <math>\rho_{air\ laut} = 1,03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3</math></p> $\rho_{air\ sungai} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ <p>Ditanya : Mengapa anda lebih mudah mengapung di permukaan air laut</p>

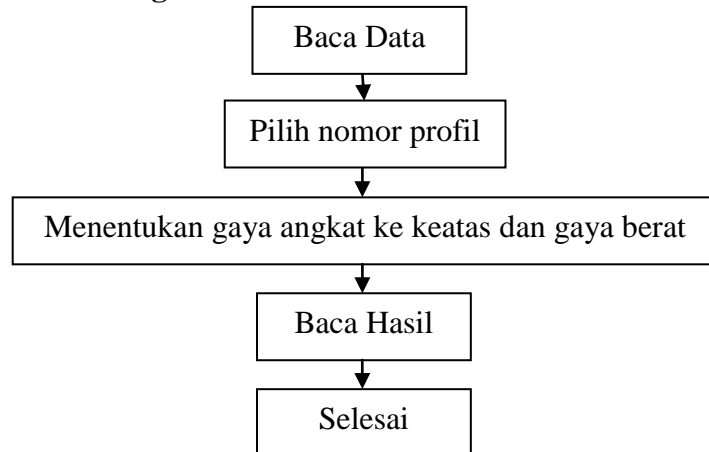
	<p>daripada di permukaan air sungai?</p> <p><b>Langkah II Memilih alternatif pemecahan masalah</b></p> <p>Jawab : Peristiwa ini dapat diselesaikan dengan menggunakan persamaan pada Hukum Archimedes, yaitu :</p> $F_a = \rho_f V_{bf} g$ <p>Dengan perhitungan masing-masing adalah :</p> $F_{a \text{ air laut}} = \rho_f V_{bf} g = (1,03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) V_{bf} g$ $F_{a \text{ air sungai}} = \rho_f V_{bf} g = (1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3) V_{bf} g$ <p><b>Langkah III Menyelesaikan Masalah</b></p> <p>Karena gaya angkat dipengaruhi oleh massa jenis, maka terlihat bahwa akan lebih mudah mengapung di permukaan air laut daripada di permukaan air sungai karena massa jenis air laut lebih besar daripada massa jenis air sungai.</p> <p><b>Langkah IV Mengecek Kembali</b></p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A[Baca Data] --&gt; B[Pilih nomor profil]     B --&gt; C[Menentukan gaya Archimedes]     C --&gt; D[Baca Hasil]     D --&gt; E[Selesai] </pre> </div>
5	<p><b>Langkah I Menunjukkan pemahaman adanya masalah</b></p> <p>Diketahui : <math>m_b = 5 \text{ kg}</math>  <math>h = 1 \text{ m}</math></p> <p>Ditanya : <math>w_f \dots?</math></p> <p><b>Langkah II Memilih alternatif pemecahan masalah</b></p> <p>Jawab :</p> <p>Menurut persamaan, gaya angkat di dalam air dapat dituliskan sebagai berikut :</p> $w_f = w_{ud} - F_A$ <p>Sedangkan berat benda di udara adalah :</p> $w_{ud} = mg$

Berdasarkan persamaan tersebut, terlihat jelas bahwa  $w_f < w_{ud}$

**Langkah III Menyelesaikan Masalah**

di dalam air sesungguhnya berat benda tidak berkurang. Gaya berat batu yang diangkat besarnya tetap, tetapi air melakukan gaya yang arahnya keatas bellawanan dengan arah gaya berat batu. Hal ini yang mengakibatkan berat batu seakan-akan berkurang, sehingga di dalam air batu terasa ringan.

**Langkah IV Mengecek Kembali**



Lampiran 17



# Buku Siswa



## Fluida Statis

Fisika SMA Kelas XI IPA



## FLUIDA STATIS

Sudah tahukah kalian dengan apa yang dinamakan fluida? Fluida adalah zat yang bisa mengalir. Contohnya adalah zat cair dan zat gas. Sedangkan statis artinya diam. Berarti fluida statis mempelajari tentang sifat-sifat fluida (zat alir) yang diam. Besaran-besaran yang dimiliki oleh fluida statis dapat kalian cermati penjelasan berikut.

### 1. Tekanan Hidrostatik

Ketika kita memberikan gaya pada suatu benda, berarti memberi tekanan pada benda tersebut. Besar tekanan yang dirasakan benda sebanding dengan besar gaya yang diberikan dan berbanding terbalik dengan luas permukaan benda yang mendapatkan gaya tersebut. Sebagai contoh, ketika kita berbaring di atas tanah, tanah juga akan mendapatkan gaya sebesar berat tubuh kita. Akan tetapi, tekanan yang diterima tanah ketika kita berdiri lebih besar daripada ketika kita tidur, walaupun gaya yang bekerja sama besar. Ini disebabkan karena luas permukaan tanah yang terkena gaya berbeda. Besar tekanan yang diberikan oleh sebuah gaya dapat dihitung dengan persamaan:

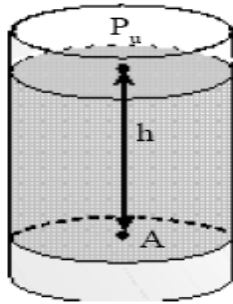
$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

$P$  = Tekanan pada benda ( $N/m^2$  atau  $Pa$ )

$F$  = gaya yang diberikan oleh benda ( $N$ )

$A$  = Luas penampang ( $m^2$ )



Sifat lain dari tekanan fluida adalah selalu diberikan tegak lurus bidang. Sebuah bejana berisi air yang diam. Mengapa di titik A ada tekanan hidrostatis. Sesuai definisinya, tekanan adalah besarnya gaya persatuan luas maka di titik A terasa ada tekanan karena ada gaya berat dari air di atasnya. Berarti tekanan hidrostatis di titik A dapat ditentukan sebagai berikut.

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

$$P_b = \frac{mg}{A}$$

$$P_n = \frac{(\rho A h)g}{A}$$

$$P_n = \rho g h$$

..... (2)

dengan :

$P_h$  = Tekanan hidrostatis ( $\text{N}/\text{m}^2$  atau Pa)

$\rho$  = massa jenis ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )

$h$  = kedalaman fluida (m)

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m}/\text{s}^2$ )

Kemudian yang perlu diperhatikan berikutnya adalah pada titik A itu dipengaruhi oleh dua tekanan yaitu tekanan hidrostatis dan tekanan udara, dan berlaku hubungan berikut.

$$P_A = P_h + P_u$$

..... (3)

Keterangan :

$P_A$  = Tekanan mutlak hidrostatis

$P_h$  = Tekanan hidrostatis

$P_u$  = Tekanan udara

### CONTOH

Dalam sebuah bejana diisi air ( $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ ). Ketinggian airnya adalah 85 cm. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$  dan tekanan udara 1 atm maka tentukan:

- tekanan hidrostatis di dasar bejana,
- tekanan mutlak di dasar bejana.

#### Penyelesaian

- Tekanan hidrostatis di dasar bejana sebesar:

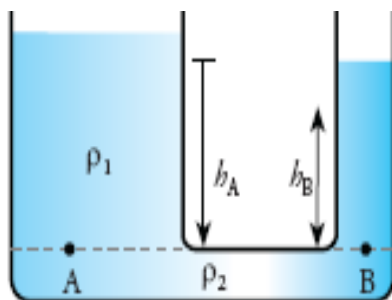
$$P_h = \rho g h = (1000 \text{ kg/m}^3)(10 \text{ m/s}^2)(0,85\text{m}) = 8,5 \times 10^3 \text{ Pa}$$

- Tekanan mutlak di dasar bejana sebesar:

$$P_A = P_u + P_h = (10^5 \text{ Pa}) + (8,5 \times 10^3 \text{ Pa}) = 1,085 \times 10^5 \text{ Pa}$$

Hukum Utama Hidrostatika menyatakan bahwa semua titik yang terletak pada kedalaman yang sama dan dalam fluida yang sama, besar tekanan hidrostatikanya sama besar. Gambar disamping menunjukkan sebuah tabung yang saling berhubungan atau biasa disebut bejana berhubungan. Bejana ini diisi fluida yang berbeda jenis atau massa jenisnya berbeda. Kedua jenis fluida ini tidak akan bercampur, sehingga tinggi permukaannya berbeda. Melalui hukum utama hidrostatika, kita dapat mencari tekanan hidrostatika yang sama pada tabung tersebut. Kita dapat menentukan tekanannya di titik yang terletak pada kedalaman sama. Misalnya, titik A dan B yang terletak pada perbatasan dua fluida yang tidak

bercampur. Maka, kita akan memperoleh persamaan berikut.



$$\begin{aligned} P_{hA} &= P_{hB} \\ \rho_A g h_A &= \rho_B g h_B \\ \rho_A h_A &= \rho_B h_B \end{aligned}$$

..... (4)

Keterangan :

$$\rho_A = \text{massa jenis fluida A (kg/m}^3\text{)}$$

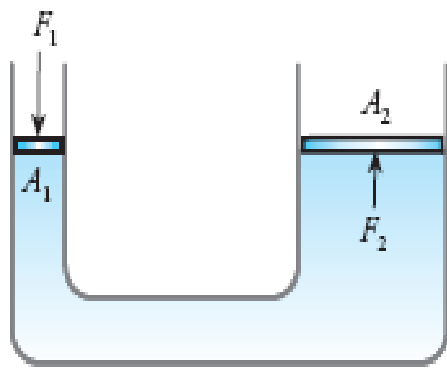
$$\rho_B = \text{massa jenis fluida B (kg/m}^3\text{)}$$

$$h_A = \text{kedalaman fluida (m)}$$

$$h_B = \text{kedalaman fluida (m)}$$

$$g = \text{percepatan gravitasi (m/s}^2\text{)}$$

## 2. Hukum Pascal



Seorang ilmuwan dari Perancis, Blaise Pascal (1623-1662) telah menyumbangkan sifat fluida statis yang kemudian dikenal sebagai hukum Pascal. Bunyi hukum Pascal itu secara konsep dapat dijelaskan sebagai berikut

*“Jika suatu fluida diberikan tekanan pada suatu tempat maka tekanan itu akan diteruskan ke segala arah sama besar.”*

Dari hukum Pascal di atas dapat ditentukan perumusan untuk bejana berhubungan pada disamping seperti berikut.

$$\begin{aligned}
 P_1 &= P_2 \\
 \frac{F_1}{A_1} &= \frac{F_2}{A_2} \\
 F_2 &= \frac{A_2}{A_1} F_1
 \end{aligned}
 \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan :

$$F_1 = \text{gaya pada piston 1 (N)}$$

$$F_2 = \text{gaya pada piston 2 (N)}$$

$$A_1 = \text{luas piston 1 (m}^2\text{)}$$

$$A_2 = \text{luas piston 2 (m}^2\text{)}$$

### CONTOH

Bejana berhubungan digunakan untuk mengangkat sebuah beban. Beban 1000 kg diletakkan di atas penampang besar 2000 cm<sup>2</sup>. Berapakah gaya yang harus diberikan pada bejana kecil 10 cm<sup>2</sup> agar beban terangkat?

#### Penyelesaian

Sesuai hukum Pascal dapat ditentukan nilai  $F_1$  sebagai berikut :

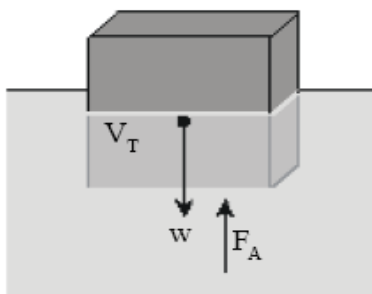
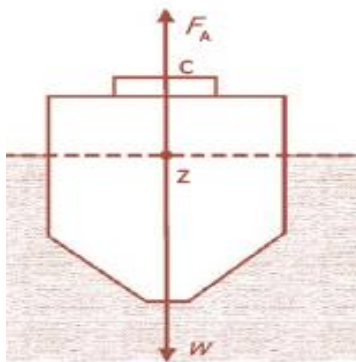
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{F_1}{10\text{cm}^2} = \frac{10^4\text{N}}{2000\text{cm}^2}$$

$$F_1 = 50\text{ N}$$

### 3. Gaya Archimedes

#### a. Gaya Archimedes



Kapal laut terbuat dari bahan logam. Jika kalian masukkan sebatang logam ke dalam air tentu akan tenggelam. Tetapi mengapa kapal laut bisa terapung, bahkan dapat memuat barang dan orang yang cukup banyak? Fenomena inilah yang dapat dijelaskan dengan hukum Archimedes. Archimedes adalah seorang ilmuwan yang hidup sebelum masehi (287-212 SM). Archimedes telah menemukan adanya gaya tekan ke atas atau gaya apung yang terjadi pada benda yang berada dalam fluida (air). Pandangan Archimedes dapat dirumuskan sebagai berikut.

*“Jika benda dimasukkan dalam fluida maka benda akan merasakan gaya apung yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan.”*

Perhatikan dibawah ini :

sebuah balok dimasukkan ke dalam air. Saat volume balok tercelup  $V_T$  maka fluida itu akan berpindah dengan volume juga  $V_T$  berarti gaya tekan ke atas yang dirasakan balok sebesar:

$$F_A = w_{\text{ zat cair yang pindah}}$$

$$F_A = m_{\text{air}} g$$

$$F_A = \rho_a g V_T \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

$F_A$  = gaya tekan ke atas (N)

$\rho_a$  = massa jenis fluida air ( $\text{kg/m}^3$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $10 \text{ m/s}^2$ )

$V_T$  = volume fluida yang dipindahkan atau volume benda tercelup

Gaya Archimedes arahnya ke atas maka pengaruhnya akan mengurangi berat benda yang tercelup. Pengaruh ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$F_A = w - w' \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan :

$F_A$  = gaya tekan ke atas (N)

$w$  = berat benda di udara (N)

$w'$  = berat benda di air (N)

### CONTOH

Benda bermassa 3 kg memiliki volume  $1,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ . Jika benda tersebut ditimbang di air ( $\rho_a = 1 \text{ gr/cm}^3$ ) dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$  maka

tentukan:

- gaya Archimedes yang bekerja pada benda,
- berat benda di air!

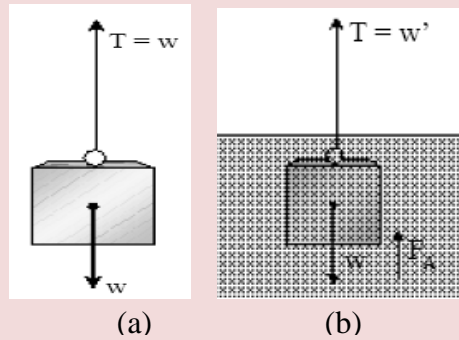
**Penyelesaian**

- a. Gaya Archimedes (tekan ke atas) yang dirasakan benda sebesar:

$$F_A = \rho_a g V = (1000 \text{ kg/m}^3)(10 \text{ m/s}^2)(1,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3) = 15 \text{ N}$$

- b. Berat benda di air memenuhi:

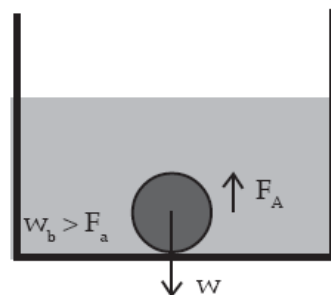
$$w' = w - F_A = mg - F_A = (3 \text{ kg})(10 \text{ m/s}^2) - 15 \text{ N} = 15 \text{ N}$$

**b. Keadaan Benda**

Apakah pengaruh pengurangan berat benda oleh gaya Archimedes?

Kalian sudah banyak melihat kejadiannya dalam kehidupan sehari-hari. Jika benda dimasukkan dalam fluida atau air maka akan ada tiga kemungkinan keadaannya, yaitu: tenggelam, terapung dan melayang.

- 1) **Benda Tenggelam.** Benda dikatakan tenggelam dalam zat cair apabila benda jatuh ke bawah/dasar wadah saat dimasukkan ke dalam zat cair tersebut. Hal ini terjadi karena massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair ( $\rho_b < \rho_c$ ), sehingga berat benda juga lebih besar daripada gaya Archimedes ( $w_b > F_a$ ). Contoh peristiwa tenggelam, antara lain, batu dan yang dimasukkan ke dalam air. Dengan menggunakan Hukum I Newton, kita mendapatkan persamaan:

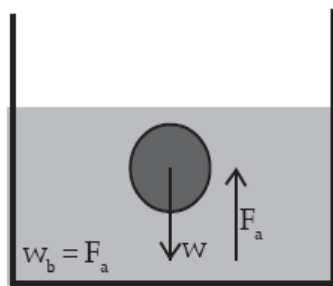


$$F_B + N = w_b$$

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

$$N = g V_b (\rho_b - \rho_f)$$

- 2) **Benda Melayang.** Benda dikatakan melayang dalam zat cair apabila keseluruhan permukaan benda tercelup dalam zat cair dan benda diam (tidak jatuh ke bawah tetapi juga tidak muncul ke permukaan). Kondisi ini dapat terjadi karena massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair ( $\rho_b = \rho_c$ ), sehingga berat benda menjadi sama dengan gaya Archimedes ( $w_b = F_a$ ). Dengan kata lain, berat benda di dalam zat cair sama dengan nol. Contoh peristiwa melayang adalah ikan-ikan di dalam air.



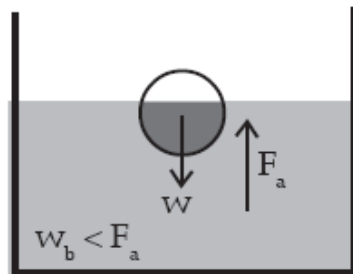
Dengan menggunakan Hukum I Newton, kita mendapatkan persamaan:

$$F_a = w_b$$

$$\rho_f g V_b = \rho_b g V_b$$

$$\rho_f = \rho_b$$

- 3) **Benda Terapung.** Benda dikatakan terapung dalam zat cair jika tidak seluruh bagian benda tercelup dalam zat cair. Hal ini terjadi karena massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis zat cair ( $\rho_b < \rho_c$ ), sehingga berat benda juga lebih kecil daripada gaya Archimedes ( $w_b < F_a$ ). Contoh peristiwa terapung, antara lain, plastik atau kayu yang dimasukkan ke dalam air. Berdasarkan gambar dibawah, kita dapat menuliskan persamaan:



$$F_a = w_b$$

$$\rho_f g V_c = \rho_b g V_b$$

$$V_c = \frac{\rho_b}{\rho_f} V_b$$

Keterangan :

$V_c$  = Volume benda yang tercelup

$V_b$  = Volume total benda



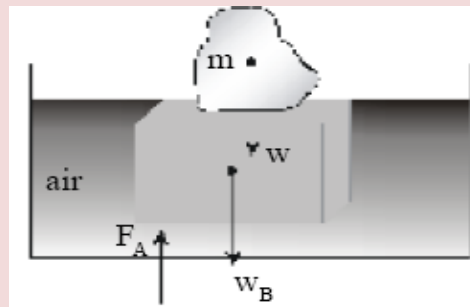
### CONTOH

Balok kayu bermassa 20 kg memiliki volume  $5 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ . Jika balok dimasukkan ke dalam air ( $\rho_a = 1000 \text{ kg/m}^3$ ) diberi beban maka berapakah massa beban maksimum yang dapat ditampung di atas balok itu?

#### Penyelesaian :

Keadaan balok yang diberi beban dapat dilihat seperti pada gambar. Agar balok masih terapung maka massa beban maksimum dapat dihitung dengan

keadaan keseimbangan berikut.



$$w + w_B = F_A$$

$$m g + m_B g = \rho_a g V_B$$

$$m + (20\text{kg})(10\text{m/s}^2) = (1000 \text{ kg/m}^3)(1010\text{m/s}^2)(5 \times 10^{-2} \text{ m}^3)$$

$$m = 30 \text{ kg}$$

*Lampiran 18***HASIL OBSERVASI AKTIVITAS GURU**

Nama Peneliti : Endah Juniarti

Pokok Bahasan : Mekanika Fluida

Sub Pokok Bahasan : Fluida Statis

FASE	ASPEK YANG DIAMATI	SIKLUS					
		I		II		III	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
<b>Tahap-1</b> Mengorientasikan siswa pada masalah	1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan	3	3	3	3	3	3
	2. Guru memberikan beberapa pertanyaan motifasi berupa permasalahan.	3	3	3	3	3	3
	3. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok	3	3	3	3	3	3
<b>Tahap-2</b> Mengorganisasi siswa untuk belajar	4. Guru membagikan Lembar Kerja Siswa (LKS) kepada setiap kelompok.	3	3	3	3	3	3
	5. Guru membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar	2	3	2	3	3	3
<b>Tahap-3</b> Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	6. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan masalah yang disajikan	3	2	2	2	3	3
	7. Guru meminta setiap kelompok untuk mengajukan hipotesis	2	2	3	2	3	2
	8. Guru membimbing siswa dalam melakukan penyelidikan	3	3	3	3	3	3
	9. Guru membimbing siswa menarik kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.	3	3	2	3	2	3

<b>Tahap-4</b> Membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya siswa	10. Guru membimbing siswa membuat hasil karya berupa laporan kelompok	3	2	3	3	3	3
	11. Guru membimbing siswa menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok	2	3	3	3	3	3
	12. Guru memoderatori diskusi kelas dengan cara mempersilahkan kelompok lain untuk menyampaikan pertanyaan atau masukan	2	3	3	3	3	3
<b>Tahap-5</b> Membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	13. Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok yang maju dengan cara memilih acak	2	2	2	2	2	3
	14. Guru memberikan evaluasi kepada siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran	3	3	3	3	3	3
<b>Jumlah</b>		<b>37</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>37,5</b>		<b>38,5</b>		<b>40,5</b>	
<b>Kategori</b>		<b>Baik</b>		<b>Baik</b>		<b>Baik</b>	

*Keterangan : Kurang (K) = 1, Cukup (C) = 2, Baik (B) = 3*

*Lampiran 19***LEMBAR KRITERIA AKTIVITAS GURU**

1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan
  - 3= jika guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan jelas
  - 2= jika guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan kurang jelas
  - 1= jika guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan tetapi tidak jelas
2. Guru memberikan beberapa pertanyaan motivasi berupa permasalahan.
  - 3= jika guru memberikan pertanyaan motivasi berupa permasalahan dengan jelas
  - 2= jika guru memberikan pertanyaan motivasi berupa permasalahan tetapi kurang jelas
  - 1= jika guru memberikan pertanyaan motivasi berupa permasalahan tetapi tidak jelas
3. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok
  - 3= Jika guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok secara heterogen
  - 2= Jika guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang kurang heterogen
  - 1= Jika guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok dengan tidak heterogen
4. Guru membagikan Lembar Kerja Siswa (LKS) kepada setiap kelompok.
  - 3= Jika guru membagikan LKS
  - 2= Jika guru membagikan LKS dengan tidak teratur
  - 1= Jika guru tidak membagikan LKS
5. Guru membantu kelompok untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar
  - 3= Jika guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar dengan jelas

- 2= Jika guru kurang jelas dalam membantu mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar
- 1= Jika guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar dengan tidak jelas
6. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan masalah yang disajikan
- 3= Jika guru memberikan dorongan kepada siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan dengan jelas
- 2= Jika guru kurang jelas dalam memberikan dorongan kepada siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan
- 1= Jika guru memberikan dorongan kepada siswa untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan tetapi tidak jelas
7. Guru meminta setiap kelompok untuk mengajukan hipotesis
- 3= Jika guru memotivasi kelompok untuk mengajukan hipotesis dengan baik
- 2= Jika guru kurang baik memotivasi kelompok untuk mengajukan hipotesis
- 1= Jika guru memotivasi kelompok untuk mengajukan hipotesis tetapi tidak baik
8. Guru membimbing siswa dalam melakukan penyelidikan
- 3= jika guru membimbing siswa dalam melakukan penyelidikan dengan intensif
- 2= Jika guru kurang intensif membimbing siswa dalam melakukan penyelidikan
- 1= Jika guru membimbing siswa dalam melakukan penyelidikan tetapi tidak intensif
9. Guru membimbing siswa menarik kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.
- 3= Jika guru membimbing siswa menarik kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan dengan jelas
- 2= Jika guru kurang jelas membimbing siswa menarik kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan

- 1= Jika guru membimbing siswa menarik kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan tetapi tidak jelas
10. Guru membimbing siswa membuat hasil karya berupa laporan kelompok
- 3= Jika guru membimbing siswa membuat laporan kelompok dengan jelas
- 2= Jika guru kurang jelas membimbing siswa membuat laporan kelompok
- 1= Jika guru membimbing siswa membuat laporan kelompok dengan tidak jelas
11. Guru membimbing siswa menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok
- 3= Jika guru membimbing siswa menyajikan hasil karya dengan baik
- 2= Jika guru kurang baik membimbing siswa menyajikan hasil karya
- 1= Jika guru membimbing siswa menyajikan hasil karya dengan tidak baik
12. Guru memoderatori diskusi kelas dengan cara mempersilahkan kelompok lain untuk menyampaikan pertanyaan atau masukan
- 3= Jika guru dengan baik memoderatori diskusi kelas
- 2= Jika guru kurang baik memoderatori diskusi kelas
- 1= Jika guru memoderatori diskusi kelas tetapi tidak baik
13. Guru meminta beberapa siswa untuk menjelaskan kembali apa yang telah dipaparkan oleh kelompok yang maju dengan cara memilih acak
- 3= Jika guru memilih siswa secara acak
- 2= Jika guru kurang acak dalam memilih siswa
- 1= Jika guru memilih siswa tidak secara acak
14. Guru memberikan evaluasi kepada siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran
- 3= Jika guru memberikan evaluasi sesuai dengan tujuan pembelajaran
- 2= Jika guru memberikan evaluasi kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran
- 1= Jika guru memberikan evaluasi tetapi tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran

*Lampiran 20***HASIL OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR SISWA**

Nama Peneliti : Endah Juniarti

Pokok Bahasan : Mekanika Fluida

Sub Pokok Bahasan : Fluida Statis

FASE	ASPEK YANG DIAMATI	SIKLUS					
		I		II		III	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
<b>Tahap-1</b> Mengorientasikan siswa pada masalah	1. Siswa menyimak tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan	3	3	3	3	3	3
	2. Siswa menjawab pertanyaan motifasi berupa permasalahan.	3	3	3	3	3	3
	3. Siswa berkoordinasi dan berkumpul dalam kelompok masing-masing setelah dibagi oleh guru	3	3	3	3	3	3
<b>Tahap-2</b> Mengorganisasi siswa untuk belajar	4. Siswa menerima Lembar Kerja Siswa (LKS) kepada setiap kelompok.	3	3	3	3	3	3
	5. Siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar	2	2	2	2	3	3
<b>Tahap-3</b> Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	6. Siswa mengumpulkan informasi yang berkaitan masalah yang disajikan	3	2	2	2	3	3
	7. Setiap kelompok untuk mengajukan hipotesis sebelum melakukan penyelidikan	2	2	2	3	2	2
	8. Siswa melakukan penyelidikan sesuai dengan langkah-langkah dalam LKS dengan bimbingan guru	3	3	3	3	3	3
	9. Siswa menarik kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.	2	2	3	3	3	3

<b>Tahap-4</b> Membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya siswa	10. Siswa membuat hasil karya berupa laporan kelompok	3	3	3	3	3	3
	11. Siswa menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok	2	3	3	3	3	3
	12. Siswa dalam kelompok menyimak pemaparan laporan kelompok lain dan menyampaikan pertanyaan atau masukan	2	2	2	2	3	2
<b>Tahap-5</b> Membimbing siswa menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	13. Siswa menyimpulkan pelajaran sesuai dengan hasil pembelajaran yang diperolehnya	3	3	3	3	3	3
	14. Siswa mengerjakan evaluasi	2	3	3	3	3	3
<b>Jumlah</b>		<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>40</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>36,5</b>		<b>38,5</b>		<b>40,5</b>	
<b>Kategori</b>		<b>Baik</b>		<b>Baik</b>		<b>Baik</b>	

*Keterangan : Kurang (K) = 1, Cukup (C) = 2, Baik (B) = 3*



*Lampiran 21***LEMBAR KRITERIA AKTIVITAS BELAJAR SISWA**

1. Siswa menyimak tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan
  - 3 = jika siswa menyimak tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan
  - 2= jika siswa menyimak tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan tetapi ribut
  - 1= jika siswa tidak menyimak tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan
2. Siswa menyimak dan menjawab pertanyaan motivasi berupa permasalahan.
  - 3= jika siswa menerima permasalahan yang diberikan oleh guru dan mendengarkan secara serius serta mengerti materi yang akan disampaikan
  - 2= jika siswa menerima permasalahan yang diberikan oleh guru dan mendengarkan secara serius namun tidak mengerti materi yang akan disampaikan
  - 1= jika siswa tidak menerima permasalahan yang diberikan oleh guru dan tidak mendengarkan secara serius serta tidak mengerti materi yang akan disampaikan
3. Siswa berkoordinasi dan berkumpul dalam kelompok masing-masing setelah dibagi oleh guru
  - 3= jika siswa memperhatikan pembagian kelompok dengan cara mengabsen guna mengatur komposisi kelompok yang dilakukan oleh guru
  - 2= jika siswa sering bertanya pembagian kelompok dengan cara mengabsen guna mengatur komposisi kelompok yang dilakukan oleh guru
  - 1= jika siswa tidak memperhatikan dan ribut saat pembagian kelompok
4. Siswa menerima Lembar Kerja Siswa (LKS) kepada setiap kelompok.
  - 3= Jika siswa menerima LKS dengan tertib
  - 2= Jika siswa menerima LKS dengan ribut
  - 1= Jika siswa menerima LKS dengan ribut dan tidak terkontrol
5. Siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar
  - 3= jika siswa dan kelompoknya masing-masing mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar

- 2= jika salah satu siswa saja yang mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar
- 1= jika tidak ada yang mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar
6. Siswa mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan
- 3= jika siswa mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan
- 2= jika siswa mengumpulkan sedikit informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan
- 1= jika siswa tidak mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan
7. Setiap kelompok untuk mengajukan hipotesis sebelum melakukan penyelidikan
- 3= jika siswa bekerjasama dengan kelompoknya masing-masing untuk berhipotesis
- 2= jika siswa tidak bekerjasama dengan kelompoknya masing-masing untuk berhipotesis dan hanya bekerja sendiri
- 1= jika siswa tidak bekerjasama dengan kelompoknya masing-masing untuk berhipotesis dan tidak berusaha berhipotesis sedikitpun
8. Siswa melakukan penyelidikan sesuai dengan langkah-langkah dalam LKS dengan bimbingan guru
- 3= Jika siswa dan kelompoknya melaksanakan penyelidikan sesuai dengan langkah-langkah dengan bimbingan guru
- 2= Jika siswa dan kelompoknya melaksanakan penyelidikan tidak sesuai dengan langkah-langkah dengan bimbingan guru
- 1= Jika tidak ada siswa dan kelompoknya melaksanakan penyelidikan sesuai dengan langkah-langkah dengan bimbingan guru
9. Siswa menarik kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.
- 3= jika siswa dapat menyimpulkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan
- 2= jika siswa dapat menyimpulkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan tetapi kurang tepat
- 1= jika tidak siswa dapat menyimpulkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan
10. Siswa membuat hasil karya berupa laporan kelompok

- 3= jika siswa membuat hasil karya berupa laporan kelompok
- 2= jika hanya beberapa siswa membuat hasil karya berupa laporan kelompok
- 1= jika siswa tidak membuat hasil karya berupa laporan kelompok
11. Siswa menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok
- 3= jika siswa menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok dengan bahasa yang baik dan mudah dimengerti
- 2= jika siswa menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok dengan bahasa yang kurang dimengerti
- 1= jika siswa menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok dengan bahasa yang sukar dimengerti
12. Siswa dalam kelompok menyimak pemaparan laporan kelompok lain dan menyampaikan pertanyaan atau masukan
- 3= jika siswa dalam kelompok menyimak pemaparan laporan kelompok lain dan menyampaikan pertanyaan atau masukan
- 2= jika siswa dalam kelompok menyimak pemaparan laporan kelompok lain dan tidak menyampaikan pertanyaan atau masukan
- 1= jika siswa dalam kelompok tidak menyimak pemaparan laporan kelompok lain dan tidak menyampaikan pertanyaan atau masukan
13. Siswa menyimpulkan pelajaran sesuai dengan hasil pembelajaran yang diperolehnya
- 3= Jika siswa mampu menyimpulkan pelajaran sesuai tujuan dan hasil pembelajaran
- 2= Jika sebagian siswa mampu menyimpulkan pelajaran sesuai tujuan dan hasil pembelajaran
- 1= Jika tidak ada siswa yang mampu menyimpulkan pelajaran sesuai tujuan dan hasil pembelajaran
14. Siswa mengerjakan evaluasi
- 3= Jika siswa menerima evaluasi dan menerima umpan balik terhadap semua jawaban
- 2= Jika siswa menerima evaluasi dan tidak menerima umpan balik terhadap semua jawaban
- 1= Jika siswa tidak menerima evaluasi dan tidak menerima umpan balik terhadap semua jawaban

*Lampiran 22***DAFTAR NILAI KELOMPOK**

<b>KELOMPOK</b>	<b>NILAI</b>		
	<b>SIKLUS I</b>	<b>SIKLUS II</b>	<b>SIKLUS III</b>
<b>Kelompok I</b>	88	85	95
<b>Kelompok II</b>	93	85	88
<b>Kelompok III</b>	98	95	95
<b>Kelompok IV</b>	70	85	90
<b>Kelompok V</b>	88	88	85
<b>Kelompok VI</b>	91	95	90

*Lampiran 23***DAFTAR NILAI TES SIKLUS**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>SIKLUS I</b>	<b>SIKLUS II</b>	<b>SIKLUS III</b>
1	A	89	90	85
2	B	98	93	100
3	C	96	89	91
4	D	73	92	86
5	E	90	88	98
6	F	94	94	100
7	G	89	80	80
8	H	89	88	97
9	I	93	86	100
10	J	80	94	83
11	K	100	71	80
12	L	87	86	75
13	M	95	90	81
14	N	76	89	79
15	O	84	86	90
16	P	95	78	81
17	Q	89	94	97
18	R	85	82	86
19	S	90	93	90
20	T	70	89	79
21	U	91	89	80
22	V	86	93	98
23	W	92	98	100
24	X	94	95	90
25	Y	85	84	85
26	Z	91	91	90
27	AA	91	84	97
28	AB	93	85	79
29	AC	72	89	79
30	AD	89	89	88
31	AE	89	88	86
32	AF	93	90	79
33	AG	80	90	98
34	AH	89	88	79
35	AI	85	85	86

*Lampiran 24***LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTOR SISWA PADA SIKLUS I**

Nama Pelaksana : Endah Juniarti

Subjek Pelaksana : Kelas XI IPA<sub>2</sub> SMAN 5 Kota Bengkulu

Konsep/Sub Konsep : Mekanika Fluida/Fluida Statis(Tekanan Hidrostatik)

a. Penilai I : Syafril Effendi, S.Pd

No	Nama	Aspek								Jumlah Skor	Nilai	Ket
		Menyiapkan alat dan bahan percobaan	Membaca dan memahami langkah percobaan	Melakukan percobaan sesuai prosedur	Aktif dalam kelompoknya	mampu melakukan pekerjaan dengan baik	Dapat mengisikan laporan	Mampu mengkomunikasikan hasil karya berupa laporan	memiliki ide dan komentar			
1	A	3	3	2	3	2	2	1	0	16	66,7	Cukup
2	B	3	3	3	3	2	3	3	0	20	83,3	Baik
3	C	3	3	3	2	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
4	D	3	3	2	2	2	1	3	0	16	66,7	Cukup
5	E	3	3	3	2	2	2	3	0	18	75,0	Cukup

6	F	3	3	3	3	2	3	3	0	20	83,3	Baik
7	G	3	3	3	2	2	2	2	0	17	70,8	Cukup
8	H	3	3	3	2	2	3	3	0	19	79,2	Baik
9	I	3	3	2	2	2	3	2	0	17	70,8	Cukup
10	J	3	3	3	3	2	3	3	0	20	83,3	Baik
11	K	3	3	2	2	2	3	1	0	16	66,7	Cukup
12	L	3	3	2	2	2	1	1	0	14	58,3	Kurang
13	M	3	3	2	2	2	2	3	0	17	70,8	Cukup
14	N	3	3	2	2	2	2	2	0	16	66,7	Cukup
15	O	3	3	3	2	2	1	2	3	19	79,2	Baik
16	P	3	3	2	2	2	3	2	0	17	70,8	Cukup
17	Q	3	3	3	2	2	3	3	0	19	79,2	Baik
18	R	3	3	2	2	2	3	2	0	17	70,8	Cukup
19	S	3	3	3	3	2	3	3	0	20	83,3	Baik
20	T	3	3	2	2	2	2	3	0	17	70,8	Cukup
21	U	3	3	2	2	2	2	2	0	16	66,7	Cukup
22	V	3	3	3	3	2	3	2	0	19	79,2	Baik
23	W	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
24	X	3	3	3	3	2	2	3	0	19	79,2	Baik

25	Y	3	3	2	3	2	1	2	0	16	66,7	Cukup
26	Z	3	3	2	3	2	2	2	0	17	70,8	Cukup
27	AA	3	3	2	2	2	2	3	0	17	70,8	Cukup
28	AB	3	3	3	2	2	1	2	3	19	79,2	Baik
29	AC	3	3	3	2	3	1	3	0	18	75,0	Cukup
30	AD	3	3	3	2	2	3	1	0	17	70,8	Cukup
31	AE	3	3	3	2	3	2	2	0	18	75,0	Cukup
32	AF	3	3	2	2	2	2	3	0	17	70,8	Cukup
33	AG	3	3	3	2	3	3	3	3	23	95,8	Baik
34	AH	3	3	3	2	3	2	1	0	17	70,8	Cukup
35	AI	3	3	3	2	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
<b>JUMLAH</b>		<b>105</b>	<b>105</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>75</b>	<b>78</b>	<b>83</b>	<b>9</b>	<b>625</b>		

**Bengkulu, 27 Januari 2014**

**Penilai I**

**Syafril Effendi, S.Pd**



b. Penilai II : Erwinsyah, S.Pd

No	Nama	Aspek								Jumlah Skor	Nilai	Ket
		Menyiapkan alat dan bahan percobaan	Membaca dan memahami langkah percobaan	Melakukan percobaan sesuai prosedur percobaan	Aktif dalam kelompoknya	mampu melakukan pekerjaan dengan baik	Dapat mengisi laporan	Mampu mengkomunikasikan hasil karya berupa laporan	memiliki ide dan komentar			
1	A	3	3	2	3	2	2	1	0	16	66,6	Cukup
2	B	3	2	3	3	2	3	3	0	19	79,1	Baik
3	C	2	3	2	2	2	2	2	0	15	62,5	Cukup
4	D	3	3	3	2	2	1	2	0	16	66,7	Cukup
5	E	2	3	2	1	2	2	2	0	14	58,3	Cukup
6	F	3	3	2	3	2	3	3	0	19	79,2	Baik
7	G	3	3	2	2	2	2	2	0	16	66,7	Cukup
8	H	2	3	2	2	2	2	3	0	16	66,7	Cukup
9	I	2	3	2	1	2	2	2	0	14	58,3	Cukup
10	J	3	2	3	3	2	2	3	0	18	75	Cukup

11	K	2	3	2	1	2	2	1	0	13	54,2	Kurang
12	L	2	3	2	1	2	1	1	0	12	5,00	Kurang
13	M	2	2	3	2	2	2	3	0	16	66,7	Cukup
14	N	3	3	2	1	2	2	2	0	15	62,5	Cukup
15	O	3	3	2	2	2	1	3	3	19	79,2	Baik
16	P	2	2	3	2	2	2	2	0	15	62,5	Cukup
17	Q	2	3	3	2	2	3	3	0	18	75,0	Cukup
18	R	3	3	2	2	2	2	2	0	16	66,7	Cukup
19	S	2	3	2	3	2	2	3	0	17	70,8	Cukup
20	T	2	2	3	3	2	2	3	0	17	70,8	Cukup
21	U	3	3	2	1	2	2	2	0	15	62,5	Cukup
22	V	3	3	3	3	2	3	3	0	20	83,3	Baik
23	W	3	3	3	3	2	3	3	0	20	83,3	Baik
24	X	3	2	3	3	2	2	2	0	17	70,8	Cukup
25	Y	3	3	3	2	2	1	2	0	16	66,7	Cukup
26	Z	3	3	2	3	2	2	2	0	17	70,8	Cukup
27	AA	2	3	2	2	2	2	3	0	16	66,7	Cukup
28	AB	2	3	2	2	2	1	2	3	17	70,8	Cukup
29	AC	2	3	2	2	2	1	3	0	15	62,5	Cukup

30	AD	3	3	2	1	2	2	3	0	16	66,7	Cukup
31	AE	2	3	2	2	2	2	2	0	15	62,5	Cukup
32	AF	2	2	3	1	2	2	3	0	15	62,5	Cukup
33	AG	3	2	3	3	2	3	3	3	22	91,7	Baik
34	AH	3	3	2	3	2	2	2	0	17	70,8	Cukup
35	AI	2	3	3	2	2	2	2	0	16	66,7	Cukup
<b>JUMLAH</b>		<b>88</b>	<b>97</b>	<b>84</b>	<b>74</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>83</b>	<b>9</b>	<b>575</b>		

**Bengkulu, 27 Januari 2014**

**Penilai II**

**Erwinsyah, S.Pd**

**RATA-RATA PERSENTASE PSIKOMOTOR SISWA PADA SIKLUS I**

NO	INTERPRETASI PENILAIAN	PENILAI		PERSENTASE PENILAI (%)		RATA-RATA PERSENTASE (%)
		I	II	I	II	
1	Kurang	1	2	2,86	5,71	4,28
2	Cukup	22	27	62,86	77,14	70,00
3	Baik	12	6	34,29	17,14	25,72

**Lampiran 25****LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTOR SISWA PADA SIKLUS II**

Nama Pelaksana : Endah Juniarti

Subjek Pelaksana : Kelas XI IPA<sub>2</sub> SMAN 5 Kota Bengkulu

Siklus : II (Dua)

Konsep/Sub Konsep : Mekanika Fluida/Fluida Statis(Hukum Pascal)

a. Penilai I : Syafril Effendi, S.Pd

No	Nama	Aspek								Jumlah Skor	Nilai	Ket
		Menyiapkan alat dan bahan percobaan	Membaca dan memahami langkah percobaan	Melakukan percobaan sesuai prosedur	Aktif dalam kelompoknya	mampu melakukan percobaan dengan baik	Dapat mengisi laporan	Mampu mengkomunikasikan hasil karya berupa laporan	memiliki ide dan komentar			
1	A	3	3	3	3	3	3	2	2	22	91,7	Baik
2	B	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
3	C	3	3	3	3	3	3	1	0	19	79,2	Baik
4	D	3	3	3	3	3	2	1	0	18	75,0	Cukup
5	E	3	3	3	3	3	3	1	0	19	79,2	Baik

6	F	3	3	3	3	3	3	1	3	22	91,7	Baik
7	G	3	3	3	3	3	2	2	0	19	79,2	Baik
8	H	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
9	I	3	3	3	3	3	2	2	0	19	79,2	Baik
10	J	3	3	3	3	2	3	3	3	23	95,8	Baik
11	K	3	3	3	2	3	2	1	0	17	70,8	Cukup
12	L	3	3	3	3	3	2	1	0	18	75,0	Cukup
13	M	3	3	3	2	3	2	2	0	18	75,0	Cukup
14	N	3	3	3	2	2	2	2	0	17	70,8	Cukup
15	O	3	3	3	3	3	3	2	0	20	83,3	Baik
16	P	3	3	3	2	2	2	2	0	17	70,8	Cukup
17	Q	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik
18	R	3	3	3	2	2	2	3	3	21	87,5	Baik
19	S	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
20	T	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik
21	U	3	3	3	2	3	2	2	0	18	75,0	Cukup
22	V	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
23	W	3	3	3	3	3	3	3	2	23	95,8	Baik
24	X	3	3	3	3	3	2	2	0	19	79,2	Baik

25	Y	3	3	3	3	2	2	3	3	22	91,7	Baik
26	Z	3	3	3	2	3	2	2	0	18	75,0	Cukup
27	AA	3	3	3	2	2	2	1	0	16	66,7	Cukup
28	AB	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
29	AC	3	3	3	2	2	2	2	0	17	70,8	Cukup
30	AD	3	3	3	2	2	2	2	0	17	70,8	Cukup
31	AE	3	3	3	3	2	2	1	0	17	70,8	Cukup
32	AF	3	3	3	2	2	2	2	0	17	70,8	Cukup
33	AG	3	3	3	3	3	2	3	3	23	95,8	Baik
34	AH	3	3	3	2	2	3	3	0	19	79,2	Baik
35	AI	3	3	3	2	2	2	2	0	17	70,8	Cukup
<b>JUMLAH</b>		<b>105</b>	<b>105</b>	<b>105</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>83</b>	<b>75</b>	<b>19</b>	<b>677</b>	<b>2820,833</b>	

**Bengkulu, 3 Februari 2014**

**Penilai I**

**Syafril Effendi, S.Pd**

b. Penilai : Erwinsyah, S.Pd

No	Nama	Aspek								Jumlah Skor	Nilai	Ket
		Menyiapkan alat dan bahan percobaan	Membaca dan memahami langkah percobaan	Melakukan percobaan sesuai prosedur	Aktif dalam kelompoknya	mampu melakukan pekerjaan dengan baik	Dapat mengisi laporan	Mampu mengkomunikasikan	memiliki ide dan komentar			
1	A	3	3	2	2	3	3	2	2	20	83,3	Baik
2	B	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik
3	C	3	2	2	2	3	3	3	0	18	75,0	Cukup
4	D	3	3	3	2	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
5	E	3	3	2	2	2	2	2	0	16	66,7	Cukup
6	F	3	3	3	3	3	2	3	3	23	95,8	Baik
7	G	3	2	3	3	3	3	3	0	20	83,3	Baik
8	H	3	3	2	2	2	2	2	0	16	66,7	Cukup
9	I	3	2	2	2	3	3	3	0	18	75,0	Cukup
10	J	3	3	3	3	3	2	3	3	23	95,8	Baik



11	K	3	2	2	2	3	3	2	0	17	70,8	Cukup
12	L	3	2	2	2	2	2	2	0	15	62,5	Cukup
13	M	3	1	3	2	3	3	3	0	18	75,0	Cukup
14	N	3	2	2	2	3	2	2	0	16	66,7	Cukup
15	O	3	3	3	2	2	2	2	0	17	70,8	Cukup
16	P	3	2	2	2	3	2	2	0	16	66,7	Cukup
17	Q	3	3	3	3	2	2	3	0	19	79,2	Baik
18	R	3	2	3	2	3	2	2	3	20	83,3	Baik
19	S	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik
20	T	3	3	2	3	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
21	U	3	2	2	2	3	2	2	0	16	66,7	Cukup
22	V	3	3	3	3	3	2	2	0	19	79,2	Baik
23	W	3	3	3	3	3	3	2	2	22	91,7	Baik
24	X	3	3	3	3	2	2	2	0	18	75,0	Cukup
25	Y	3	0	2	3	2	2	3	3	18	75,0	Cukup
26	Z	3	2	2	3	3	3	2	0	18	75,0	Cukup
27	AA	3	2	2	3	2	2	3	0	17	70,8	Cukup
28	AB	3	2	2	3	2	2	2	0	16	66,7	Cukup
29	AC	3	3	2	2	2	2	2	0	16	66,7	Cukup

30	AD	3	3	3	2	3	2	2	0	18	75,0	Cukup
31	AE	3	2	2	2	3	2	2	0	16	66,7	Cukup
32	AF	3	2	2	2	3	3	2	0	17	70,8	Cukup
33	AG	3	3	2	3	3	3	3	3	23	95,8	Baik
34	AH	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik
35	AI	3	3	3	2	3	3	2	0	19	79,2	Baik
<b>JUMLAH</b>		<b>105</b>	<b>86</b>	<b>86</b>	<b>86</b>	<b>93</b>	<b>81</b>	<b>85</b>	<b>19</b>	<b>641</b>		

**Bengkulu, 3 Februari 2014**

**Penilai II**

**Erwinsyah, S.Pd**

**RATA-RATA PERSENTASE PSIKOMOTOR SISWA PADA SIKLUS II**

NO	INTERPRETASI PENILAIAN	PENILAI		PERSENTASE PENILAI (%)		RATA-RATA PERSENTASE (%)
		I	II	I	II	
1	Kurang	0	0	0	0	0
2	Cukup	14	22	40,00	62,86	51,43
3	Baik	21	13	60,00	37,14	48,57

*Lampiran 26***LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTOR SISWA PADA SIKLUS III**

Nama Pelaksana : Endah Juniarti

Subjek Pelaksana : Kelas XI IPA<sub>2</sub> SMAN 5 Kota Bengkulu

Konsep/Sub Konsep : Mekanika Fluida/Fluida Statis(Hukum Archimedes)

a. Penilai I : Syafril Effendi, S.Pd

No	Nama	Aspek								Jumlah Skor	Nilai	Ket
		Menyiapkan alat dan bahan	Membaca dan memahami langkah percobaan	Melakukan percobaan sesuai prosedur	Aktif dalam kelompoknya	mampu melakukan pekerjaan dengan baik	Dapat mengisi laporan	Mampu mengkomunikasikan hasil karya berupa laporan	memiliki ide dan komentar			
1	A	3	3	3	2	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
2	B	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
3	C	3	3	3	2	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
4	D	3	3	3	2	2	3	3	0	19	79,2	Baik
5	E	3	3	3	2	2	3	3	0	19	79,2	Baik

6	F	3	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
7	G	3	3	3	2	2	3	3	3	0	19	79,2	Baik
8	H	3	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
9	I	3	3	3	2	2	3	3	3	0	19	79,2	Baik
10	J	3	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
11	K	3	3	3	2	2	2	3	3	0	18	75,0	Cukup
12	L	3	3	3	2	2	2	3	3	0	18	75,0	Cukup
13	M	3	3	3	3	2	3	3	3	0	20	83,3	Baik
14	N	3	3	3	2	2	2	3	3	0	18	75,0	Cukup
15	O	3	3	3	3	2	3	3	3	0	20	83,3	Baik
16	P	3	3	3	2	3	2	3	3	0	19	79,2	Baik
17	Q	3	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
18	R	3	3	3	3	3	2	3	3	0	20	83,3	Baik
19	S	3	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
20	T	3	3	3	3	2	3	3	3	0	20	83,3	Baik
21	U	3	3	3	2	3	2	3	3	0	19	79,2	Baik
22	V	3	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
23	W	3	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
25	X	3	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik

26	Y	3	3	3	3	2	3	3	0	20	83,3	Baik
27	Z	3	3	3	2	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
28	AA	3	3	3	2	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
29	AB	3	3	3	3	2	2	3	0	19	79,2	Baik
30	AC	3	3	3	3	2	2	3	0	19	79,2	Baik
31	AD	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
32	AE	3	3	3	2	2	3	3	0	19	79,2	Baik
33	AF	3	3	3	2	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
34	AG	3	3	3	3	3	2	3	3	23	95,8	Baik
35	AH	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik
36	AI	3	3	3	3	2	2	3	0	19	79,2	Baik
<b>JUMLAH</b>		<b>105</b>	<b>105</b>	<b>105</b>	<b>90</b>	<b>85</b>	<b>89</b>	<b>105</b>	<b>3</b>	<b>687</b>		

**Bengkulu, 17 Februari 2014**

**Penilai I**

**Syafril Effendi, S.Pd**

b. Penilai II : Erwinsyai, S.Pd

No	Nama	Aspek								Jumlah Skor	Nilai	Ket
		Menyiapkan alat dan bahan percobaan	Membaca dan memahami langkah percobaan	Melakukan percobaan sesuai prosedur	Aktif dalam kelompoknya	mampu melakukan pekerjaan dengan baik	Dapat mengisi laporan	Mampu mengkomunikasikan hasil karya berupa laporan	memiliki ide dan komentar			
1	A	3	3	3	1	2	3	3	0	18	75,0	Cukup
2	B	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik
3	C	3	3	3	1	2	3	3	0	18	75,0	Cukup
4	D	3	3	3	2	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
5	E	3	3	3	2	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
6	F	3	3	2	3	3	2	3	0	19	79,2	Baik
7	G	3	3	3	3	2	3	3	0	20	83,3	Baik
8	H	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik
9	I	3	3	3	1	2	3	3	0	18	75,0	Cukup
10	J	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik

11	K	3	3	3	1	2	3	3	0	18	75,0	Cukup
12	L	3	3	3	1	2	2	3	0	17	70,8	Cukup
13	M	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
14	N	3	3	2	2	2	2	3	0	17	70,8	Cukup
15	O	3	3	3	2	3	2	3	0	19	79,2	Baik
16	P	3	3	3	1	2	2	3	0	17	70,8	Cukup
17	Q	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik
18	R	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
19	S	3	3	2	3	3	2	3	0	19	79,2	Baik
20	T	3	3	3	3	2	2	3	0	19	79,2	Baik
21	U	3	3	2	3	3	2	3	0	19	79,2	Baik
22	V	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik
23	W	3	3	3	3	3	3	3	0	21	87,5	Baik
25	X	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik
26	Y	3	3	3	3	2	2	3	0	19	79,2	Baik
27	Z	3	3	3	2	2	3	3	0	19	79,2	Baik
28	AA	3	3	3	2	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
29	AB	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik
30	AC	3	3	3	3	3	2	3	0	20	83,3	Baik



31	AD	3	3	2	3	3	2	3	0	19	79,2	Baik
32	AE	3	3	3	2	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
33	AF	3	3	3	2	2	3	3	0	19	79,2	Baik
34	AG	3	3	3	3	2	2	3	3	22	91,7	Baik
35	AH	3	3	2	3	2	2	3	0	18	75,0	Cukup
36	AI	3	3	3	2	3	3	3	0	20	83,3	Baik
<b>JUMLAH</b>		<b>105</b>	<b>105</b>	<b>99</b>	<b>84</b>	<b>87</b>	<b>81</b>	<b>105</b>	<b>3</b>	<b>669</b>		

**Bengkulu, 17 Februari 2014**

**Penilai II**

**Erwinsyah, S.Pd**

**RATA-RATA PERSENTASE PSIKOMOTOR SISWA PADA SIKLUS III**

NO	INTERPRETASI PENILAIAN	PENILAI		PERSENTASE PENILAI (%)		RATA-RATA PERSENTASE (%)
		I	II	I	II	
1	Kurang	0	0	0	0	0
2	Cukup	8	12	22,86	34,28	28,57
3	Baik	27	23	77,14	65,72	71,43

*Lampiran 27***LEMBAR KRITERIA PSIKOMOTOR**

No	Aspek sikap yang diamati	Nilai Aspek Psikomotor			
		3	2	1	0
1.	Menyiapkan alat dan bahan percobaan	Alat dan bahan disiapkan sesuai data dalam LKS	Menyiapkan alat dan bahan dengan bertanya pada guru	Alat dan bahan yang disiapkan tidak sesuai prosedur	Tidak menyiapkan alat dan bahan
2.	Membaca dan memahami langkah kerja	Membaca dan memahami langkah kerja	Membaca dan namun tidak memahami langkah kerja dan bertanya	Tidak membaca dan memahami langkah kerja namun selalu bertanya	Tidak paham langkah kerja tidak juga bertanya
3.	Melakukan percobaan sesuai prosedur	Melakukan percobaan sesuai prosedur	Melakukan percobaan sesuai prosedur namun sering bertanya	Melakukan percobaan tidak sesuai prosedur	Tidak melakukan percobaan
4	Aktif dalam kelompoknya	Aktif dalam kelompoknya	Kurang aktif dalam kelompoknya	Pasif dalam kelompoknya	Main-main dan sering ke kelompok lain
5	Mampu melakukan pekerjaan dengan baik	Mampu melakukan pekerjaan dengan baik dan rapi	Melakukan pekerjaan dengan bantuan guru	Melakukan pekerjaan namun salah	Tidak melakukan apa-apa
6	Dapat mengisi LKS	Bisa mengisi LKS	Bisa mengisi LKS dengan bantuan guru	Bisa mengisi LKS namun salah	Tidak mengisi laporan
7	Mampu mengkomunikasikan hasil karya berupa laporan	Berani dan bisa berbicara di depan teman-temannya	Berbicara didepan teman-temannya namun terbata-bata dan gemetar	Berani maju kedepan meski tidak bisa	Tidak mau maju kedepan
8	Memiliki ide dan komentar	Aktif bertanya, memberi ide, tanggapan dan, komentar	Bertanya namun tidak terarah	Memiliki ide namun tak berani berbicara	Diam tanpa kata

## Lampiran 28

## DAFTAR NILAI HASIL BELAJAR SISWA SIKLUS I

No	NAMA	TS	75%	LKS	25%	NA	KET
1	A	89,0	66,75	98,0	24,50	91,25	Tuntas
2	B	98,0	73,50	75,0	18,75	92,25	Tuntas
3	C	96,0	72,00	98,0	24,50	96,50	Tuntas
4	D	73,0	54,75	88,0	22,00	76,75	Belum Tuntas
5	E	90,0	67,50	88,0	22,00	89,50	Tuntas
6	F	94,0	70,50	93,0	23,25	93,75	Tuntas
7	G	89,0	66,75	98,0	24,50	91,25	Tuntas
8	H	89,0	66,75	88,0	22,00	88,75	Tuntas
9	I	93,0	69,75	91,0	22,75	92,50	Tuntas
10	J	80,0	60,00	75,0	18,75	78,75	Tuntas
11	K	100,0	75,00	91,0	22,75	97,75	Tuntas
12	L	87,0	65,25	88,0	22,00	87,25	Tuntas
13	M	95,0	71,25	91,0	22,75	94,00	Tuntas
14	N	76,0	57,00	93,0	23,25	80,25	Tuntas
15	O	84,0	63,00	88,0	22,00	85,00	Tuntas
16	P	95,0	71,25	75,0	18,75	90,00	Tuntas
17	Q	89,0	66,75	88,0	22,00	88,75	Tuntas
18	R	85,0	63,75	91,0	22,75	86,50	Tuntas
19	S	90,0	67,50	93,0	23,25	90,75	Tuntas
20	T	70,0	52,50	88,0	22,00	74,50	Belum Tuntas
21	U	91,0	68,25	93,0	23,25	91,50	Tuntas
22	V	86,0	64,50	75,0	18,75	83,25	Tuntas
23	W	92,0	69,00	98,0	24,50	93,50	Tuntas
24	X	94,0	70,50	88,0	22,00	92,50	Tuntas
25	Y	85,0	63,75	88,0	22,00	85,75	Tuntas
26	Z	91,0	68,25	91,0	22,75	91,00	Tuntas
27	AA	91,0	68,25	88,0	22,00	90,25	Tuntas
28	AB	93,0	69,75	88,0	22,00	91,75	Tuntas
29	AC	72,0	54,00	88,0	22,00	76,00	Belum Tuntas
30	AD	89,0	66,75	93,0	23,25	90,00	Tuntas
31	AE	89,0	66,75	75,0	18,75	85,50	Tuntas
32	AF	93,0	69,75	98,0	24,50	94,25	Tuntas
33	AG	80,0	60,00	91,0	22,75	82,75	Tuntas
34	AH	89,0	66,75	93,0	23,25	90,00	Tuntas
35	AI	85,0	63,75	98,0	24,50	88,25	Tuntas

<b>JUMLAH</b>	<b>3092,25</b>
<b>RATA-RATA</b>	<b>88,35</b>
<b>KETUNTASAN BELAJAR</b>	<b>91,42%</b>
<b>STDEV</b>	<b>5,7</b>
<b>NILAI MANIMUM</b>	<b>74,5</b>
<b>NILAI MAXIMUM</b>	<b>97,75</b>

## Lampiran 29

**DAFTAR NILAI HASIL BELAJAR SISWA SIKLUS II**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>TS</b>	<b>75%</b>	<b>LKS</b>	<b>25%</b>	<b>NA</b>	<b>KET</b>
1	A	90,0	67,50	95,0	23,75	91,25	Tuntas
2	B	93,0	69,75	85,0	21,25	91,00	Tuntas
3	C	89,0	66,75	95,0	23,75	90,50	Tuntas
4	D	92,0	69,00	88,0	22,00	91,00	Tuntas
5	E	88,0	66,00	85,0	21,25	87,25	Tuntas
6	F	94,0	70,50	85,0	21,25	91,75	Tuntas
7	G	80,0	60,00	95,0	23,75	83,75	Tuntas
8	H	88,0	66,00	85,0	21,25	87,25	Tuntas
9	I	86,0	64,50	95,0	23,75	88,25	Tuntas
10	J	94,0	70,50	85,0	21,25	91,75	Tuntas
11	K	71,0	53,25	95,0	23,75	77,00	Belum Tuntas
12	L	86,0	64,50	88,0	22,00	86,50	Tuntas
13	M	90,0	67,50	95,0	23,75	91,25	Tuntas
14	N	89,0	66,75	85,0	21,25	88,00	Tuntas
15	O	86,0	64,50	88,0	22,00	86,50	Tuntas
16	P	78,0	58,50	85,0	21,25	79,75	Tuntas
17	Q	94,0	70,50	85,0	21,25	91,75	Tuntas
18	R	82,0	61,50	95,0	23,75	85,25	Tuntas
19	S	93,0	69,75	85,0	21,25	91,00	Tuntas
20	T	89,0	66,75	85,0	21,25	88,00	Tuntas
21	U	89,0	66,75	85,0	21,25	88,00	Tuntas
22	V	93,0	69,75	85,0	21,25	91,00	Tuntas
23	W	98,0	73,50	95,0	23,75	97,25	Tuntas
24	X	95,0	71,25	85,0	21,25	92,50	Tuntas
25	Y	84,0	63,00	88,0	22,00	85,00	Tuntas
26	Z	91,0	68,25	95,0	23,75	92,00	Tuntas
27	AA	84,0	63,00	85,0	21,25	84,25	Tuntas
28	AB	85,0	63,75	88,0	22,00	85,75	Tuntas
29	AC	89,0	66,75	88,0	22,00	88,75	Tuntas
30	AD	89,0	66,75	85,0	21,25	88,00	Tuntas
31	AE	88,0	66,00	85,0	21,25	87,25	Tuntas
32	AF	90,0	67,50	95,0	23,75	91,25	Tuntas
33	AG	90,0	67,50	95,0	23,75	91,25	Tuntas
34	AH	88,0	66,00	85,0	21,25	87,25	Tuntas
35	AI	85,0	63,75	95,0	23,75	87,50	Tuntas

<b>JUMLAH</b>	<b>3095,75</b>
<b>RATA-RATA</b>	<b>88,46</b>
<b>KETUNTASAN BELAJAR</b>	<b>97,14%</b>
<b>STDEV</b>	<b>3,8</b>
<b>NILAI MINIMUM</b>	<b>77</b>
<b>NILAI MAXIMUM</b>	<b>97,25</b>

## Lampiran 30

**DAFTAR NILAI HASIL BELAJAR SISWA SIKLUS III**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>TS</b>	<b>75%</b>	<b>LKS</b>	<b>25%</b>	<b>NA</b>	<b>KET</b>
1	A	85,0	63,75	950	23,75	87,50	Tuntas
2	B	100,0	75,00	90,0	22,50	97,50	Tuntas
3	C	91,0	68,25	95,0	23,75	92,00	Tuntas
4	D	86,0	64,50	85,0	21,25	85,75	Tuntas
5	E	98,0	73,50	95,0	23,75	97,25	Tuntas
6	F	100,0	75,00	88,0	22,00	97,00	Tuntas
7	G	80,0	60,00	95,0	23,75	83,75	Tuntas
8	H	97,0	72,75	95,0	23,75	96,50	Tuntas
9	I	100,0	75,00	90,0	22,50	97,50	Tuntas
10	J	83,0	62,25	90,0	22,50	84,75	Tuntas
11	K	80,0	60,00	90,0	22,50	82,50	Tuntas
12	L	75,0	56,25	85,0	21,25	77,50	Belum Tuntas
13	M	81,0	60,75	90,0	22,50	83,25	Tuntas
14	N	79,0	59,25	88,0	22,00	81,25	Tuntas
15	O	90,0	67,50	85,0	21,25	88,75	Tuntas
16	P	81,0	60,75	90,0	22,50	83,25	Tuntas
17	Q	97,0	72,75	95,0	23,75	96,50	Tuntas
18	R	86,0	64,50	90,0	22,50	87,00	Tuntas
19	S	90,0	67,50	88,0	22,00	89,50	Tuntas
20	T	79,0	59,25	95,0	23,75	83,00	Tuntas
21	U	80,0	60,00	88,0	22,00	82,00	Tuntas
22	V	98,0	73,50	90,0	22,50	96,00	Tuntas
23	W	100,0	75,00	95,0	23,75	98,75	Tuntas
24	X	90,0	67,50	95,0	23,75	91,25	Tuntas
25	Y	85,0	63,75	85,0	21,25	85,00	Tuntas
26	Z	90,0	67,50	90,0	22,50	90,00	Tuntas
27	AA	97,0	72,75	95,0	23,75	96,50	Tuntas
28	AB	79,0	59,25	85,0	21,25	80,50	Tuntas
29	AC	79,0	59,25	85,0	21,25	80,50	Tuntas
30	AD	88,0	66,00	88,0	22,00	88,00	Tuntas
31	AE	86,0	64,50	90,0	22,50	87,00	Tuntas
32	AF	79,0	59,25	95,0	23,75	83,00	Tuntas
33	AG	98,0	73,50	90,0	22,50	96,00	Tuntas
34	AH	79,0	59,25	88,0	22,00	81,25	Tuntas
35	AI	86,0	64,50	95,0	23,75	88,25	Tuntas

<b>JUMLAH</b>	<b>3096</b>
<b>RATA-RATA</b>	<b>88,45</b>
<b>KETUNTASAN BELAJAR</b>	<b>97,14%</b>
<b>STDEV</b>	<b>6,3</b>
<b>NILAI MINIMUM</b>	<b>77,5</b>
<b>NILAI MAXIMUM</b>	<b>98,75</b>

*Lampiran 31***REKAPITULASI NILAI HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI IPA<sub>2</sub>**

NO	NAMA	NILAI AKHIR		
		SIKLUS I	SIKLUS II	SIKLUS III
1	A	91,25	91,25	87,50
2	B	92,25	91,00	97,50
3	C	96,50	90,50	92,00
4	D	76,75	91,00	85,75
5	E	89,50	87,25	97,25
6	F	93,75	91,75	97,00
7	G	91,25	83,75	83,75
8	H	88,75	87,25	96,50
9	I	92,50	88,25	97,50
10	J	78,75	91,75	84,75
11	K	97,75	77,00	82,50
12	L	87,25	86,50	77,50
13	M	94,00	91,25	83,25
14	N	80,25	88,00	81,25
15	O	85,00	86,50	88,75
16	P	90,00	79,75	83,25
17	Q	88,75	91,75	96,50
18	R	86,50	85,25	87,00
19	S	90,75	91,00	89,50
20	T	74,50	88,00	83,00
21	U	91,50	88,00	82,00
22	V	83,25	91,00	96,00
23	W	93,50	97,25	98,75
24	X	92,50	92,50	91,25
25	Y	85,75	85,00	85,00
26	Z	91,00	92,00	90,00
27	AA	90,25	84,25	96,50
28	AB	91,75	85,75	80,50
29	AC	76,00	88,75	80,50
30	AD	90,00	88,00	88,00
31	AE	85,50	87,25	87,00
32	AF	94,25	91,25	83,00
33	AG	82,75	91,25	96,00
34	AH	90,00	87,25	81,25
35	AI	88,25	87,50	88,25

<b>Jumlah Nilai</b>	<b>3092,25</b>	<b>3095,75</b>	<b>3096</b>
<b>Rata-Rata Kelas</b>	<b>88,35</b>	<b>88,45</b>	<b>88,56</b>
<b>Ketuntasan Belajar</b>	<b>91,45%</b>	<b>97,22%</b>	<b>97,22%</b>

*Lampiran 32*

**HASIL KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA  
PADA SIKLUS I**

NO	NAMA	SOAL NOMOR 4				SOAL NOMOR 5				JUMLAH
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1	A	0	3	3	2	0	0	3	2	13
2	B	3	3	3	3	2	0	3	2	19
3	C	2	3	3	3	0	0	3	2	16
4	D	0	3	3	2	0	0	3	2	13
5	E	0	3	3	2	0	0	3	2	13
6	F	2	3	3	2	0	0	3	2	15
7	G	0	3	3	2	0	0	3	2	13
8	H	1	3	3	2	0	0	3	2	14
9	I	2	3	3	2	0	0	3	2	15
10	J	3	2	3	2	0	3	3	2	18
11	K	3	3	3	3	1	0	3	2	18
12	L	1	3	3	2	0	0	3	2	14
13	M	2	3	3	2	0	0	3	2	15
14	N	2	3	3	2	1	0	3	2	16
15	O	0	3	3	2	0	0	3	2	13
16	P	3	3	3	3	1	0	3	2	18
17	Q	1	3	3	2	0	0	3	2	14
18	R	3	3	3	3	3	0	3	2	20
19	S	0	2	3	2	0	0	3	2	12
20	T	0	3	3	2	0	0	3	2	13
21	U	0	3	3	2	0	0	3	2	13
22	V	0	3	3	2	0	0	3	2	13
23	W	0	3	3	2	0	0	3	2	13
24	X	3	3	3	3	0	0	3	2	17
25	Y	1	3	3	2	0	0	3	2	14
26	Z	0	3	3	2	0	0	3	2	13
27	AA	0	3	3	2	0	0	3	2	13
28	AB	3	3	3	3	0	0	3	2	17
29	AC	0	0	0	0	0	0	3	2	5
30	AD	0	3	3	2	0	0	3	2	13
31	AE	1	3	3	2	0	0	3	2	14
32	AF	3	3	3	3	0	0	3	2	17



33	AG	0	3	3	2	0	0	3	2	13
34	AH	3	3	3	3	0	0	3	2	17
35	AI	3	3	3	3	0	0	3	2	17
<b>Jumlah</b>		<b>45</b>	<b>100</b>	<b>102</b>	<b>78</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>105</b>	<b>70</b>	<b>511</b>
<b>Persentase (%)</b>		<b>42,85</b>	<b>95,23</b>	<b>97,14</b>	<b>74,28</b>	<b>7,61</b>	<b>2,85</b>	<b>100</b>	<b>66,67</b>	

No	Tahap	Rata-rata Persentasi (%)
1	Menunjukkan pemahaman adanya masalah	25,23
2	Memilih alternatif pemecahan masalah	49,04
3	Menyelesaikan masalah	98,57
4	Mengecek Kembali	70,47

## Lampiran 33

### HASIL KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SIKLUS II

NO	NAMA	SOAL NOMOR 4				SOAL NOMOR 5				JUMLAH
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1	A	2	3	2	2	1	0	2	2	14
2	B	3	3	3	3	3	3	2	2	22
3	C	3	3	2	2	3	3	2	2	20
4	D	2	3	1	2	3	3	2	2	18
5	E	3	3	2	2	3	3	2	2	20
6	F	2	3	3	2	3	3	2	2	20
7	G	3	3	0	2	0	0	1	2	11
8	H	3	3	3	3	3	0	1	2	18
9	I	3	3	3	3	3	3	1	2	21
10	J	2	3	2	2	3	3	2	2	19
11	K	1	3	2	2	2	3	2	2	17
12	L	3	3	2	2	3	3	1	2	19
13	M	1	3	1	2	3	0	2	2	14
14	N	3	3	3	3	3	0	0	2	17
15	O	3	3	2	2	3	3	3	3	22
16	P	3	3	0	2	3	3	1	2	17
17	Q	2	3	3	2	2	0	1	2	15
18	R	3	3	2	2	1	0	1	2	14
19	S	2	3	3	2	3	0	2	2	17
20	T	0	3	2	2	1	0	1	2	11
21	U	0	3	2	2	3	3	2	2	17
22	V	3	3	2	2	3	3	2	2	20
23	W	3	3	3	3	3	3	3	3	24
24	X	3	3	3	3	3	3	2	2	22
25	Y	0	3	2	2	1	0	1	2	11
26	Z	1	3	1	2	3	0	2	2	14
27	AA	0	3	3	2	3	0	1	2	14
28	AB	3	3	0	2	0	0	1	2	11
39	AC	0	3	2	2	3	3	2	2	17
30	AD	0	3	2	2	3	0	1	2	13
31	AE	3	3	2	2	3	3	1	2	19
32	AF	0	3	3	2	1	0	1	2	12

33	AG	3	3	3	3	3	0	3	2	20
34	AH	3	3	2	2	3	0	1	2	16
35	AI	3	3	2	2	0	0	1	2	13
<b>Jumlah</b>		<b>72</b>	<b>105</b>	<b>73</b>	<b>77</b>	<b>84</b>	<b>51</b>	<b>55</b>	<b>72</b>	<b>605</b>
<b>Persentase (%)</b>		<b>66,67</b>	<b>97,22</b>	<b>67,59</b>	<b>71,29</b>	<b>77,78</b>	<b>47,22</b>	<b>50,92</b>	<b>66,67</b>	

No	Tahap	Rata-rata Persentasi (%)
1	Menunjukkan pemahaman adanya masalah	72,22
2	Memilih alternatif pemecahan masalah	72,22
3	Menyelesaikan masalah	59,25
4	Mengecek Kembali	68,98

## Lampiran 34

**HASIL KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA  
SIKLUS III**

NO	NAMA	SOAL NOMOR 4				SOAL NOMOR 5				JUMLAH
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1	A	3	3	3	3	3	3	3	3	24
2	B	3	3	3	3	3	3	3	3	24
3	C	3	3	0	2	3	3	3	3	20
4	D	3	0	3	2	3	3	2	2	18
5	E	3	3	3	3	3	3	3	3	24
6	F	3	3	3	3	3	3	3	3	24
7	G	0	0	1	2	0	0	2	2	7
8	H	2	2	3	2	2	3	2	2	18
9	I	3	2	3	2	3	3	3	3	22
10	J	3	3	3	3	3	0	3	2	20
11	K	3	3	3	3	1	3	1	2	19
12	L	2	3	3	2	0	0	3	2	15
13	M	1	3	3	2	0	0	3	2	14
14	N	3	3	3	3	3	3	2	2	22
15	O	3	3	0	2	3	3	3	3	20
16	P	3	3	3	3	3	0	3	2	20
17	Q	2	2	3	2	3	3	2	2	19
18	R	3	3	3	3	3	0	3	2	20
19	S	3	3	0	2	3	3	2	2	18
20	T	0	3	3	2	0	0	3	2	13
21	U	3	3	2	2	3	3	3	3	22
22	V	0	3	3	2	3	3	3	3	20
23	W	3	3	3	3	3	3	3	3	24
24	Y	3	3	2	2	3	3	3	3	22
25	Z	3	0	3	2	3	3	2	2	18
26	AA	3	3	0	2	3	3	3	3	20
27	AB	2	2	3	2	2	3	2	2	18
28	AC	3	3	3	3	0	0	3	2	17
29	AD	0	2	3	2	0	0	3	2	12
30	AE	3	3	2	2	3	3	3	3	22
31	AF	3	3	0	2	3	3	2	2	18
32	AG	3	3	3	3	0	0	3	2	17

33	AH	3	3	3	3	3	3	2	2	22
34	AI	3	3	3	3	0	0	3	2	17
35		3	3	3	3	3	3	2	2	22
<b>Jumlah</b>		<b>87</b>	<b>93</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>77</b>	<b>75</b>	<b>93</b>	<b>85</b>	<b>684</b>
<b>Persentase (%)</b>		<b>80,56</b>	<b>86,11</b>	<b>80,56</b>	<b>80,56</b>	<b>71,29</b>	<b>69,44</b>	<b>86,11</b>	<b>78,70</b>	

No	Tahap	Rata-rata Persentasi (%)
1	Menunjukkan pemahaman adanya masalah	75,92
2	Memilih alternatif pemecahan masalah	77,78
3	Menyelesaikan masalah	83,33
4	Mengecek Kembali	79,63

*Lampiran 35***INDIKATOR TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH**

No	Indikator	Skor			
		3	2	1	0
1	Menunjukkan pemahaman adanya masalah	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya, benar	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya, hampir benar	Menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya, salah satu benar	Tidak satupun yang ditulis
2	Memilih alternatif pemecahan masalah	Menuliskan aturan rumus yang dipakai secara tepat, perhitungan benar	Menuliskan aturan rumus yang dipakai secara tepat, perhitungan hampir benar	Menuliskan aturan rumus yang dipakai secara kurang tepat, perhitungan hampir benar	Tidak satupun yang ditulis
3	Menyelesaikan masalah	Menuliskan penyelesaian permasalahan secara tepat	Menuliskan penyelesaian permasalahan secara hampir benar	Menuliskan penyelesaian permasalahan secara tidak benar	Tidak menuliskan penyelesaian permasalahan
4	Mengecek Kembali	Jawaban dituliskan secara tepat dan tahap penyelesaian masalahnya benar.	Jawaban dituliskan secara tepat dan tahap penyelesaian masalahnya hampir benar.	Jawaban dituliskan secara kurang tepat dan tahap penyelesaian masalahnya benar	Jawaban dituliskan secara tidak benar dan tahap penyelesaian masalahnya tidak benar.

*Lampiran 36***DOKUMENTASI**





## Lampiran 37



PEMERINTAH KOTA BENGKULU

## DINAS PENDIDIKAN NASIONAL

Jl. Mahoni Nomor 57 Telp. (0736) 21429, 21725 Fax. (0736) 345444

SURAT IZIN PENELITIAN

NOMOR : 070/ 162 /I. DIKNAS

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Dinas Pendidikan Nasional Kota Bengkulu Memperhatikan :

1. Surat dekan Fakultas Kejuruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu Nomor : 392/UN30.3/LT/2014 tanggal, 20 Januari 2014

2. Judul Penelitian : **"Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Materi Fluida di Kelas XI IPS 2 SMA Negeri 5 Kota Bengkulu"**

Mengingat untuk kepentingan penulisan Skripsi dan pengembangan Pendidikan Nasional khususnya dalam wilayah Kota Bengkulu dengan ini dapat memberikan izin penelitian kepada :

Nama : Endah Juniarti  
NPM : A1E01000  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Tempat Penelitian : SMA Negeri 5 Kota Bengkulu
- b. Waktu Penelitian : 22 Januari s.d 22 Februari 2014
3. Sebelum mengadakan Penelitian peneliti supaya melapor dan berkonsultasi kepada Kepala SMA Negeri 5 Kota Bengkulu
4. Penelitian tersebut khusus dan terbatas untuk kepentingan Skripsi tidak diperbolehkan/dipublikasikan sebelum mendapat izin tertulis dari Kepala Dinas Pendidikan Nasional Kota Bengkulu.
5. Menyampaikan hasil penelitian tersebut kepada Kepala Dinas Pendidikan Nasional Kota Bengkulu dan unit kerja tempat penelitian yang bersangkutan.

Demikian surat izin penelitian ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, Januari 2014

An. KEPALA DINAS PENDIDIKAN NASIONAL  
KOTA BENGKULU  
Kasubbag Umum,



ELLIS DESMARASARI, S.St  
NIP. 19751209 199803 2 004

Tembusan : Kepada Yth.

1. Walikota Bengkulu (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Keguruan dan Pendidikan UNIB
3. SMAN 5 Kota Bengkulu
4. Yang bersangkutan

*Lampiran 38*