PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) BERBASIS PDEODE *"PREDICT, DISCUSS, EXPLAIN, OBSERVE, DISCUSS, EXPLAIN"* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS KELAS X SMA

SKRIPSI

Disusun Untuk Melengkapi Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Oleh :

FANNY MUTIA SARI

3215126548

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKAN DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2017

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) BERBASIS *PREDICT, DISCUSS, EXPLAIN, OBSERVE, DISCUSS, EXPLAIN* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS KELAS X SMA

Nama : Fanny Mutia Sari

No. Reg : 3215126548

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: Prof. Dr. Suyono, M.Si NIP. 19671218 199303 1 005		14/02 2017
Wakil Penanggung Jawab			
Pembantu Dekan I	: Dr. Muktiningsih N, M.Si NIP. 19640511 198903 2 001		14/02 2017
Ketua	: Dra. Raihanati, M.Pd NIP. 19570806 198210 2 001		13/02 2017
Sekretaris	: Dwi Susanti, M.Pd NIP. 19810621 200501 2 004		13/02 2017
Anggota			
Pembimbing I	: Dr. Vina Serevina, MM NIP. 19651002 199803 2 001		8/02 2017
Pembimbing II	: Dr. Betty Zelda Siahaan, MM NIP. 19520205 197810 2 001		12/02 '17
Penguji	: Drs. Cecep E. Rustana, Ph.D NIP. 19590729 198602 1 001		6/02 2017

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal: 2 Februari 2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta :

Nama : Fanny Mutia Sari

No.Registrasi : 3215126548

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **"Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis *"Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain"* pada Pokok Bahasan Fluida Statis kelas X SMA"**.

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan November 2016.
2. Bukan merupakan duplikasi skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pada pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, Februari 2017

Pembuat pernyataan,

Fanny Mutia Sari
NIM. 3215126548

ABSTRAK

FANNY MUTIA SARI. NIM :3215126548. Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis PDEODE "*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain*" pada Pokok Bahasan Fluida Statis kelas X SMA. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan. Universitas Negeri Jakarta. Januari 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran fisika berbentuk Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis PDEODE untuk SMA kelas X pada materi fluida statis. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Research and Development (R&D) dengan menggunakan desain model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implementation, Evaluate). Langkah-langkah dari model pembelajaran PDEODE yaitu prediksi, diskusi I, presentasi I, observasi, diskusi II dan presentasi II. Langkah-langkah dalam mengembangkan LKS yaitu analisis, mendesain LKS, pembuatan LKS, revisi dan penyempurnaan. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan kepada 50 siswa menunjukkan bahwa 80% siswa menyatakan menginginkan pengembangan suatu media pembelajaran serta 70% menyatakan guru disekolah belum menggunakan LKS berbasis PDEODE pada materi fluida statis. Berdasarkan hasil uji vaidasi oleh ahli media dan ahli materi menunjukkan untuk ahli media 90,55% dan ahli materi 91,85% dengan interpretasi "sangat baik". Berdasarkan uji kelayakan dapat disimpulkan LKS berbasis PDEODE pada pokok bahasan fluida statis dinyatakan layak sebagai media pembelajaran untuk siswa SMA.

Kata-kata kunci : *Lembar Kegiatan Siswa, LKS, PDEODE, ADDIE, Fluida Statis*

ABSTRACT

FANNY MUTIA SARI. NIM :3215126548. Development Student Activity Sheet (LKS) based on PDEODE "*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain*" on subject Discussion Fluid Static X grade for Senior High School. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan. Universitas Negeri Jakarta. Januari 2017.

This research aims to develop a learning media physics formed as a Student Activity Sheet (LKS) based on PDEODE for senior high school grade X on the fluid static material. The method used is the Research and Development (R & D) by using model design ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implementation, Evaluate). The steps of the learning model PDEODE are predict, discuss I, explain I, observation, discuss II and explain II. Steps in developing the LKS consists of analysing, designing, creating,revising and completing. Based on the analysis needs of the 50 students showed that 80% of students said they would get a development of instructional media and 70% stated that school teachers do not use the worksheets PDEODE based on static fluid material. Based on the test results validation by experts review showed for media experts 90,55% and subject matter experts 91,85% with the "very good" interpretation. The result strengthened that the student activity sheet based on PDEODE on subject discussion fluid static was appropriate as a learning media for senior high school.

Key words: *Student Activity Sheet, LKS, PDEODE, ADDIE, Fluid Static*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji hanya bagi Allah SWT. Tuhan seluruh alam semesta beserta isinya. Atas rahmat dan karunia-Nya, penelitian pengembangan ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW.

Skripsi dengan judul “Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis PDEODE Pada Pokok Bahasan Fluida Statis kelas X SMA” ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar sarjana pendidikan. Ucapan,terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Dr. Ir. Vina Serevina, MM sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, saran dan kritikan kepada penulis.
2. Dr. Betty Zelda Siahaan, MM sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, saran dan kritikan kepada penulis.
3. Dr. Esmar Budi, MT selaku Ketua Program Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta yang mendukung dalam memberikan ide dan nasehat.
4. Seluruh dosen beserta staff administrasi dan staff karyawan jurusan Fisika FMIPA UNJ yang telah membantu penulis.
5. Agus Mudhofar S.Pd selaku kepala Madrasah MAN 20 Jakarta yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
6. Linda Agung, S.Tp selaku guru fisika MAN 20 Jakarta yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
7. Guru-guru dan staff tata usaha MAN 20 Jakarta yang telah membantu kelancaran selama penelitian berlangsung.
8. Seluruh rekan-rekan Pendidikan Fisika Bilingual 2012, serta segenap pihak yang telah membantu selama penelitian dan penulisan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan ibu bapak dan teman-teman semuanya. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari

sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan dimasa yang akan datang. Harapan dari penulis semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, Januari 2017

Fanny Mutia Sari

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah...Segala Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya dalam segala hal termasuk dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.

Skripsi ini kupersembahkan untuk orang-orang yang kusayangi :

Orang tuaku, Bapak Muhasan dan Ummi Ratna yang selalu membimbingku, sabar dan mendoakan sampat saat ini .

Kakakku (Sekar Widari, S.Pd) dan adikku (Naufal Ma'arif) yang telah memberikan motivasi tiada henti.

Untuk kamu lelaki spesial (Eko Dwi Fitrianto S.Kom) yang dengan sabar dan setia menemani diri ini serta memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

Dosen pembimbing satu dan kedua yang telah memberikan waktu, tenaga dan memberikan motivasi serta saran-saran terbaik hingga skripsi ini selesai.

Sahabat love-hate relationship (Ulfanie, Anggita, Arin dan Emi) terima kasih untuk kisah-kisah dimasa perkuliahan selama ini. Semangat untuk sukses bersama-sama.

Teman-teman PFB 2012 yang telah memberikan dorongan dan motivasi selama perkuliahan hingga skripsi ini selesai.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ii
ABSTRAK iii
ABSTRACT iv
KATA PENGANTAR v
HALAMAN PERSEMBAHAN vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Fokus Penelitian 3
C. Rumusan Masalah 3
D. Tujuan Penelitian 4
E. Manfaat Penelitian 4
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR 5
A. Pengembangan LKS berbasis PDEODE 5
1. Media Pembelajaran 5
2. Lembar Kegiatan Siswa 7
3. Model Pembelajaran *Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain* (PDEODE) 11
B. Fluida Statis 19
C. Penelitian Relevan 27
D. Kerangka Berpikir 28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 29
A. Tujuan Penelitian 29
B. Tempat dan Waktu Penelitian 29
C. Metode Penelitian 29
D. Langkah-Langkah Penelitian 29
E. Desain Penelitian 32
F. Teknik Pengumpulan Data 33

G. Instrumen Penelitian 33
H. Teknik Analisa Data 39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 41
A. Hasil Penelitian..... 41
1. Desain Produk 41
2. Uji Kelayakan dan Revisi Produk 54
B. Pembahasan 58
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN..... 63
A. Kesimpulan..... 63
B. Implikasi 63
C. Saran 63
DAFTAR PUSTAKA..... 64
LAMPIRAN..... 66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gaya terhadap unsur fluida dalam kesetimbangan 20

Gambar 2.2 Benda melayang 23

Gambar 2.3 Benda terapung 23

Gambar 2.4 Benda tenggelam 24

Gambar 2.5 Mengukur tegangan permukaan sabun..... 25

Gambar 2.6 Ketika bidang batas gas dan cairan bertemu dengan permukaan padat 26

Gambar 3.1 Alur Penelitian dan Pengembangan LKS 32

Gambar 4.1 Background Cover Depan dan Belakang 42

Gambar 4.2 Tahapan *predict* atau menduga dalam LKS PDEODE 43

Gambar 4.3 Tahapan *discuss I* atau diskusi I dalam LKS PDEODE 43

Gambar 4.4 Tahapan *explain I* atau menjelaskan I dalam LKS PDEODE 44

Gambar 4.5 Tahapan *observe* atau mengamati dalam LKS PDEODE ... 44

Gambar 4.6 Tahapan *discuss II* atau diskusi II dalam LKS PDEODE 45

Gambar 4.7 Tahapan *explain II* atau menjelaskan II dalam LKS PDEODE 45

Gambar 4.8 Cover lembar kegiatan siswa 46

Gambar 4.9 Daftar Isi pada LKS 47

Gambar 4.10 Petunjuk penggunaan LKS dan tata tertib praktikum 48

Gambar 4.11 Peta konsep pada LKS 49

Gambar 4.12 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar 50

Gambar 4.13 Kegiatan praktikum pada LKS..... 51

Gambar 4.14 Lembar penilaian pada LKS 52
Gambar 4.15 Daftar pustaka pada LKS 53
Gambar 4.16 Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi 55
Gambar 4.17 Hasil Uji Kelayakan Ahli Media 56
Gambar 4.18 Hasil Uji Kelayakan Guru 58

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen untuk Analisis Kebutuhan Peserta Didik 33
Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen untuk Analisis Kebutuhan Pendidik 34
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi 34
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media 35
Tabel 3.5 Kisi-kisi Uji Lapangan untuk Guru Fisika 36
Tabel 3.6 Kisi-kisi Uji Soal Pre Test 38
Tabel 3.7 Kisi-kisi Uji Soal Post Test 38
Tabel 3.8 Skala Likert untuk Penilaian 39
Tabel 3.9 Interpretasi Skala Likert 39
Tabel 3.10 Interpretasi Skor Gain 40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi 66
Lampiran 2 Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media..... 68
Lampiran 3 Instrumen Uji Kelayakan Guru 70
Lampiran 4 Hasil Uji Kelayakan 73
Lampiran 5 Soal Pre Test dan Post Test 76
Lampiran 6 Kunci Jawaban Soal Pre Test dan Post Test 78
Lampiran 7 Nilai Pre Test dan Post Test 79
Lampiran 8 Uji Normalitas..... 80
Lampiran 9 Uji Gain Ternormalisasi 84
Lampiran 10 Artikel Hasil Seminar Nasional 85
Lampiran 11 Surat Keterangan Penelitian 90
Lampiran 12 LKS yang dikembangkan 92

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan bagian dari proses kehidupan bernegara. Kualitas suatu negara dapat dilihat dari kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) yang dimiliki oleh negara tersebut terutama generasi mudanya. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas SDM yakni dengan cara memperbaiki mutu pendidikan. Hal ini dikarenakan mutu pendidikan merupakan suatu dasar pembangun watak, mental dan spiritual manusia sehingga dapat dijadikan tolak ukur kualitas suatu negara. Salah satu meningkatkan mutu dalam proses pendidikan melibatkan berbagai cara salah satunya dengan melibatkan media pembelajaran (kognitif, afektif atau psikomotrik).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan kepada 50 responden peserta didik (100%) menunjukkan bahwa saat ini 62,00% peserta masih mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika. Sekitar 80,00% peserta didik menyatakan menginginkan pengembangan suatu media pembelajaran. Dan 70,00% pendidik disekolah belum menggunakan LKS berbasis PDEODE pada materi fluida status. Sedangkan 84,00% peserta didik menginginkan pendidik menjelaskan pembelajaran dengan metode demonstrasi / praktikum. Dalam menjelaskan pembelajaran menggunakan metode demonstrasi / praktikum pendidik membutuhkan media pembelajaran yang mendukung. Salah satu media pembelajaran yang mendukung yaitu LKS.

Untuk saat ini banyak LKS yang beredar di sekolah. Guru banyak terbantu dengan LKS sebagai salah satu pegangan guru dan siswa. Namun, LKS yang ada selama ini belum mencakup banyak aktivitas siswa. Penggunaan LKS dalam pembelajaran diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dan waktu menjadi

lebih efektif, terhadap pencapaian hasil belajar. Selain itu, LKS dapat disesuaikan dengan kebutuhan di kelas, sehingga mempermudah siswa dalam memahami materi dan mengembangkan potensi dirinya. Agar pembelajaran dengan menggunakan LKS yang dapat mengembangkan potensi siswa maka diperlukan pula model pembelajaran yang dapat menuntun proses pembelajaran yang mandiri pula. Salah satu model pembelajaran yaitu model pembelajaran PDEODE *(Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain)*. Penelitian yang dilakukan oleh Costu (2008) yang berjudul *"Learning Science through The PDEODE Teaching Strategy: Helping Students Make Sense of Everyday Situations"* menunjukkan bahwa strategi pembelajaran PDEODE efektif membantu siswa dalam memahami sains dalam kehidupan sehari-hari.

Raden Raisa Wulandari (2015) menggunakan prosedur pembelajaran PDEODE untuk mengetahui hasil belajar fisika pada siswa SMA. Kaitannya penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah penggunaan strategi pembelajaran *Prediction, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain* (PDEODE) dapat berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif siswa dikarenakan di dalam pembelajaran PDEODE terdapat tahapan-tahapan yang dapat membantu siswa untuk membangun struktur kognitifnya mengenai konsep fisika selain itu juga dapat membantu siswa menjadi lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar sehingga pengembangan LKS berbasis PDEODE dibuat agar dapat membantu siswa dalam memahami konsep fisika dan dapat membuat siswa lebih aktif.

Selain itu juga terdapat penelitian mengenai pengembangan LKS berbasis PDEODE pada materi sistem pencernaan manusia yang dilakukan oleh Suyati dan Krispinus Kedati Pukan (2015) untuk siswa sekolah menengah pertama. Kaitan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah pengembangan LKS berbasis

PDEODE dapat membantu siswa dalam aktivitas belajarnya yang termasuk dalam kriteria aktif. Keaktifan tersebut ditunjukkan dengan keterlibatan siswa dalam kegiatan prediksi, diskusi, persentasi, observasi dan tanya jawab dengan guru ataupun siswa lain.

Sementara Farid rahmat Ardiyan dan Puput Wanantri Rusimamto (2015) juga menggunakan strategi pembelajaran PDEODE untuk mengetahui pengaruh hasil belajar siswa kelas X pada kompetensi dasar menerapkan macam-macam gerbang dasar rangkaian logika di sekolah menengah kejuruan. Kaitannya penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah siswa memiliki ketertarikan terhadap penerapan strategi PDEODE dan siswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran menggunakan strategi PDEODE.

Dari hasil-hasil penelitian yang dilakukan terkait pembelajaran PDEODE, maka model pembelajaran tersebut penting untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika yang dikolaborasikan dengan media pembelajaran yang terkait yaitu lembar kegiatan siswa. Maka berdasarkan hal itu saya mencoba mengembangkan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis PDEODE pada pokok bahasan Fluida Statis untuk kelas X SMA.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan masalah yang teridentifikasi penelitian difokuskan pada pengembangan Lembar Kegiatan Siswa berbasis PDEODE pada pokok bahasan fluida statis sebagai media pembelajaran yang layak untuk siswa kelas X.

C. Rumusan Masalah

Masalah yang akan diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut : “ Apakah LKS Fisika berbasis PDEODE (*Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain)* yang dikembangkan memenuhi kelayakan LKS yang baik?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang layak berupa lembar kegiatan siswa berbasis PDEODE bagi siswa SMA.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian pengembangan bahan ajar lks berbasis PDEODE fluida statis ini diharapkan memberikan manfaat :

1. Bagi siswa, agar dapat menggunakan media pembelajaran yang lebih efektif dan dapat dipahami dalam memahami materi fluida statis.
2. Bagi guru, agar dapat memudahkan dalam penyampaian pembelajaran kepada siswa materi fluida statis.
3. Bagi sekolah, agar dapat dijadikan motivasi dalam upaya pengembangan media pembelajaran, khususnya LKS berbasis PDEODE fluida statis.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Pengembangan LKS berbasis PDEODE

1. Media Pembelajaran

Media adalah suatu ekstensi manusia yang memungkinkannya memengaruhi orang lain yang tidak mengadakan kontak langsung dengannya (Marshal Mcluhan dalam Anton Noorina, 2006 :5). Media pembelajaran adalah sebagai penyampai pesan *(the carriers of massages)* dari berbagai sumber saluran ke penerima pesan *(the receiver of the messages)*. (Trianto, 2011 : 113)

Sedangkan menurut Rayandra media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari suatu sumber secara terencana, sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efektif dan efisien. (Rayandra, 2011 : 8). Sementara menurut daryanto media pendidikan yaitu media yang digunakan sebagai alat dan bahan kegiatan pembelajaran.(Daryanto, 2010 :5)

Berdasarkan pengertian diatas, maka media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan sebagai penyampai pesan atau menyalurkan pesan dari suatu sumber terencana kepada penerima pesan dalam kegiatan pembelajaran.

Tujuan utama media pengajaran adalah untuk memadukan aspek afektif, kognitif dan psikomotor yang sangat penting dalam proses pembelajaran siswa. Pada ranah kognitif, kemampuan yang diharapkan bisa didapat melalui media pengajaran adalah kemampuan yang bersifat intelektual atau kognitif. Sedangkan pada ranah afektif, kemampuan yang dituju

dari penggunaan media adalah berkaitan dengan rasa, sikap, dan tingkah laku. Pada ranah psikomotorik, kemampuan yang ditekankan melalui media pengajaran adalah kemampuan yang bersifat jasmaniah atau fisik. (Dina, 2011 : 22)

Media berbasis cetakan menuntut enam elemen yang perlu diperhatikan pada saat merancang, yaitu konsistensi, format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, dan penggunaan spasi kosong.

a. Konsistensi
    a) Gunakan konsistensi format dari halaman ke halaman. Usahakan agar tidak menggabungkan cetakan huruf dan ukuran huruf.
    b) Usahakan untuk konsistensi dalam jarak spasi. Jarak antar judul dan baris pertama serta garis samping supaya sama, dan antara judul dan teks utama.
b. Format
    a) Jika paragraf panjang sering digunakan, wajah satu kolom lebih sesuai; sebaiknya, jika paragraf tulisan pendek-pendek, wajah dua kolom akan lebih sesuai.
    b) Isi yang berbeda supaya dipisahkan dan dilabel secara visual.
    c) Taktik dan strategi pembelajaran yang berbeda sebaiknya dipisahkan dan dilabel secara visual.
c. Organisasi
    a) Upayakan untuk selalu menginformasikan siswa/ pembaca mengenai dimana mereka atau sejauh mana mereka dalam teks itu. Siswa harus mampu melihat sepintas bagian atau bab berapa mereka baca.Jika memungkinkan, siapkan piranti yang memberikan

orientasi kepada siswa tentang posisinya teks secara keseluruhan.

b) Susunlah teks sedemikian rupa sehingga informasi mudah diperoleh.

c) Kotak-kotak dapat digunakan untuk memisahkan bagian-bagian dari teks.

d. Daya Tarik

a) Perkenalkan setiap bab atau bagian baru dengan cara yang berbeda. Ini diharapkan dapat memotivasi siswa untuk membaca terus.

e. Ukuran Huruf

a) Pilihlah ukuran huruf yang sesuai dengan siswa, pesan dan lingkungannya. Ukuran huruf biasanya dalam poin per inci. Misalnya, ukuran 24 poin per inci.

b) Hindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks karena dapat membuat proses membaca itu sulit.

f. Ruang (spasi) kosong

a) Gunakan spasi kosong lowong tak berisi teks atau gambar untuk menambah kontras. Hal ini penting untuk memberikan kesempatan siswa/ pembaca untuk beristirahat pada titik-titik tertentu pada saat matanya bergerak menyusuri teks.

b) Sesuaikan spasi antarbaris untuk meningkatkan tampilan dan tingkat keterbacaan.

c) Tambahkan spasi antarparagraf untuk meningkatkan tingkat keterbacaan. (Azhar, 2011 : 87-90)

2. Lembar Kegiatan Siswa

Lembar Kegiatan Siswa (LKS) banyak digunakan dalam proses pembelajaran disekolah. Dalam Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar (diknas, dalam Andi, 2011). Lembar

kerja siswa (*student work sheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik.

LKS merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. (Andi, 2011 : 204)

Lembar kegiatan siswa adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh. (Trianto, 2011 : 111)

Sedangkan menurut pandangan lain LKS bukan merupakan singkatan dari Lembar Kegiatan Siswa, akan tetapi Lembar Kerja Siswa, yaitu materi ajar yang sudah dikemas sedemikian rupa, sehingga peserta didik diharapkan dapat mempelajari materi ajar tersebut secara mandiri. (Belawati, dalam Andi, 2011)

Jadi berdasakan pengertian di atas, maka lembar kegiatan siswa adalah lembaran-lembaran yang disusun sedemikian rupa yang berisikan ringkasan materi, lembar kegiatan dan petunjuk pelaksanaan tugas yang digunakan peserta didik agar dapat mempelajari suatu materi ajar.

a. Fungsi Lembar Kegiatan Siswa

Fungsi lembar kegiatan siswa yaitu sebagai berikut :

1) Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik.

2) Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan.
3) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih, serta
4) Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik. (Andi, 2011 : 205-206)

b. Tujuan Penyusunan Lembar Kegiatan Siswa

Dalam hal ini terdapat empat poin yang menjadi penyusunan LKS, yaitu :

1) Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.
2) Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
3) Melatih kemandirian belajar peserta didik, dan
4) Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada peserta didik. (Andi, 2011 : 206)

c. Komponen dan Pengembangan LKS

LKS sebagai bahan ajar setidaknya memilki enam komponen, yaitu judul LKS, petunjuk penggunaan siswa, komponen yang dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah-langkah kerja, serta penilaian. (Andi, 2011 : 208)

Langkah-langkah penyusunan lembar kegiatan siswa menurut Diknas (2004).

1) Analisis Kurikulum

Dalam analisis kurikulum kita harus menentukan materi mana yang memerluka bahan ajar LKS. Langkah ini dilakukan dengan melihat materi pokok, pengalaman belajar, materi yang akan diajarkan serta kompetensi yang harus dimiliki peserta didik.

2) Penyususnan Peta Kebutuhan LKS

   Penyususnan peta kebutuhan diperlukan untuk mengetahui jumlah LKS yang akan dibuat serta melihat urutan LKS guna menentukan prioritas penulisan. Langkah ini diawali dengan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

3) Menentukan Judul-Judul LKS

   Judul LKS ditentukan atas dasar kompetensi yang akan dicapai, materi-materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum.

4) Penulisan LKS

   Dalam penulisan LKS terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan, antara lain:

   a) Merumuskan kompetensi dasar yang dilakukan dengan menurunkan rumusnya langsung dari kurikulum yang berlaku.
   b) Menentukan alat penilaian. Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja peserta didik.
   c) Menyusun materi. Materi LKS dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambarana umum atau ruang lingkup substansi yang akan dicapai.
   d) Memperhatikan struktur LKS

      Struktur LKS terdiri dari enam komponen, yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah-langkah kerja serta penilaian. (Andi, 2011: 213-216)

3. Model Pembelajaran *Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain* (PDEODE)

a. Pengertian Model Pembelajaran PDEODE

Model pembelajaran ini pertama kali diajukan oleh Savender – Rane dan Kolari, 2003. Model ini pertama kali digunakan oleh Kolari dalam pembelajaran teknik pada tahun 2005. Model pembelajaran PDEODE sangat mendukung kegiatan diskusi yang aktif dan keragaman pendapat yang ada (Costu, 2008:4). Oleh karena itu, diharapkan model pembelajaran ini dapat dijadikan sarana dalam membantu peserta didik memahami situasi sehari-hari.

Model pembelajaran PDEODE merupakan pengembangan dan modifikasi dari model pembelajaran POE (*Predict, Observe, Explain).* Model pembelajaran POE memiliki tiga tahapan. Pada tahap pertama, siswa harus memprediksi suatu peristiwa sains, baik berupa demonstrasi ataupun pengamatan awal yang ditampilkan oleh guru di depan kelas. Prediksi yang diberikan harus disertai dengan alasan yang logis dan jelas. Tahap kedua, siswa harus melakukan observasi. Observasi yang dilakukan dapat berupa praktikum atau percobaan yang berkaitan dengan demonstrasi atau pengamatan awal pada tahap pertama. Pada tahap terakhir, siswa memberikan penjelasan mengenai kesesuaian antara prediksi yang telah dibuat dengan hasil percobaan yang didapat dari tahap observasi. Perbedaan yang paling mendasar antara model pembelajaran PDEODE dengan model pembelajaran POE adalah dari jumlah tahapan pembelajaran yang harus dilalui siswa. Pada model pembelajaran POE siswa melalui tiga tahapan,

sedangkan pada model pembelajaran PDEODE siswa harus melalui enam tahapan kegiatan.

Model pembelajaran *Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain* (PDEODE) merupakan model pembelajaran yang mengaitkan pengalaman kehidupan sehari-hari peserta didik dengan materi yang diajarkan (Costu, 2008:4). Model pembelajaran PDEODE merupakan model pembelajaran yang berlandaskan teori belajar konstruktivisme yakni teori yang menyatakan bahwa belajar sebagai proses pembentukan (konstruksi) pengetahuan oleh si belajar itu sendiri (Evelin,2010:39). Sementara itu teori konstruktivisme menyatakan bahwa peserta didik harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai (Trianto, 2007).

Model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan pengetahuan awal mereka terkait materi yang diberikan, adanya kerjasama antar siswa selama diskusi berlangsung, adanya tukar pendapat antara siswa satu dengan siswa yang lain, adanya perubahan konseptual pada pengetahuan yang dimiliki oleh siswa (Kolari & Ranne, 2004). Perubahan konseptual yang terjadi adalah perubahan konsep awal yang di pegang oleh siswa dengan pengetahuan yang baru terbukti kebenarannya melalui demonstrasi atau eksperimen.

Model pembelajaran PDEODE memiliki enam tahapan yaitu *prediction, discuss, explain, observe, discuss and explain.* Model pembelajaran ini

menempatkan siswa pada suatu lingkungan dan memacu siswa untuk mengkonfrontasikan konsepsi mereka dengan teman sekelasnya, kemudian bekerja untuk pemecahan dan perubahan konseptual.

b. Langkah-langkah PDEODE

Didalam model pembelajaran PDEODE terdapat enam langkah yaitu sebagai berikut :

1) *Predict* atau prediksi

Dalam tahap ini guru memberikan rumusan masalah tentang materi yang akan diajarkan ke siswa, siswa memprediksi hasil dari permasalahan tersebut secara individu dan guru membernarkan prediksi siswa (Costu, 2008:4). Sedangkan menurut Yunita pada tahap prediksi guru memberikan gambaran atau mendeskripsikan suatu percobaan mengenai materi yang sedang diajarkan, kemudian siswa memprediksikan apa yang terjadi pada percobaan tersebut (Yunita, 2014:54)

Pada penelitian ini, tahap prediksi dilakukan dengan cara guru memberikan atau menyajikan suatu permasalahan yang terdapat didalam LKS dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuat prediksi dan memberikan alasan terhadap prediksi tersebut.

2) *Discuss I* atau Diskusi I

Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk berbagi ide dan untuk menggabungkan prediksi-prediksi siswa (Costu, 2008:4). Pendapat lain mengatakan bahwa pada tahap diskusi tigkat awal, siswa dituntut berinteraksi dengan orang lain dan

mengeluarkan pendapat mereka di dalam diskusi kelompok (Yunita,2014 :54).

Pada penelitian ini tahap diskusi tingkat awal, dilakukan dengan cara memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan hasil prediksi mereka masing-masing dalam kelompoknya, hal ini dilakukan agar siswa dapat saling bertukar gagasan atau ide.

3) *Explain I* atau menjelaskan I

Siswa di masing-masing kelompok diminta untuk menjangkau satu solusi tentang permasalahan dan memberikan hasilnya ke kelompok lain dalam diskusi kelas. Setelah itu, siswa bekerja dalam kelompok untuk melakukan praktikum langsung dan melakukan pengamatan secara individu (Costu, 2008:4). Pendapat lain mengatakan bahwa, pada tahap menjelaskan tingkat awal siswa menjelaskan penemuan-penemuan dalam kelompok pada saat diskusi, siswa menyimpulkan hasil diskusi mengenai prediksi awal di depan kelas (Yunita,2014 :54)

Pada penelitian ini tahap menjelaskan awal dilakukan dengan cara guru meminta perwakilan dari tiap-tiap kelompok untuk maju ke depan kelas dan perwakilan kelompok tersebut menjelaskan diskusi-diskusi yang mereka lakukan didalam kelompok.

4) *Observe* atau Observasi

Siswa mengamati hasil dari praktikum dan guru harus membimbing siswa untuk membuat pengamatan yang relevan untuk mencapai sasaran konsep (Costu, 2008:4). Observasi ialah kegiatan penelitian dan pengamatan apa yang terjadi. Dengan

kata lain siswa diajak melakukan percobaan untuk menguji kebenaran prediksi yang mereka sampaikan (Yunita,2014 :55)

Pada penelitian ini, tahap observasi dilakukan dengan cara siswa mengobservasi fenomena dengan melakukan percobaan yang diberikan oleh guru yang terdapat didalam LKS. Dari hasil percobaan yang dilakukan siswa mengumpulkan data yang akurat dan mendapatkan suatu fakta dari percobaan.

5) *Discuss II* atau diskusi II

Siswa diminta untuk menyimpulkan prediksi awal dengan hasil pengamatan (Costu, 2008:4). Pendapat lain mengatakan bahwa pada diskusi tingkat lanjut, siswa mendiskusikan hasil observasi mereka dengan kelompok masing-masing. Kemudian siswa diminta untuk memebandingkan antara hasil prediksi dengan hasil observasi yang mereka lakukan (Yunita, 2014:54)

Pada penelitian ini tahap diskusi tingkat lanjut, dilakukan dengan cara siswa diminta untuk membandingkan atau mencocokkan antara hasil prediksi yang telah mereka buat sebelumnya dengan fakta hasil percobaan yang telah mereka dapat.

6) *Explain II* atau menjelaskan II

Siswa menanggapi semua perbedaan antara pengamatan dan prediksi (Costu, 2008 :4). Pendapat lain mengatakan bahwa pada tahap menjelaskan tingkat lanjut, siswa menjelaskan hasil diskusi setelah observasi. Sisa menjelaskan simpulan diskusi hasil observasi atau menjelaskan jawaban yang sudah didiskusikan (Yunita, 2014: 54).

Tahapan model pembelajaran PDEODE ini terkesan berulang-ulang akan tetapi itulah tahapan yang harus dilalui siswa. Karena adengan tahapan-tahapan tersebut dapat membantu siswa agar lebih aktif dalam kegiatan belajar mengajar, dan memotivasi siswa untuk dapat memprediksi dan mengemukakan pendapat mereka tentang suatu permasalahan.

Menurut Depdiknas (2008), indikator yang terdapat pada evaluasi mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian dan kegrafikan.

a. Komponen kelayakan isi antara lain mencakup :
   1) Kesesuaian dengan SK, KD
   2) Kesesuaian dengan perkembangan anak
   3) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar.
   4) Kebenaran substansi materi pembelajaran.
   5) Manfaat untuk penambahan wawasan.
   6) Keseuaian dengan nilai moral,dan nilai-nilai sosial.
b. Komponen kebahasaan antara lain mencakup :
   1) Keterbacaan
   2) Kejelasan informasi
   3) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
   4) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat)
c. Komponen kegrafikan antara lain mencakup :
   1) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai.
   2) Urutan sajian
   3) Pemberian motivasi, daya tarik
   4) Interaksi (pemberian stimulus dan respond)
   5) Kelengkapan informasi

d. Komponen kegrafikan antara lain mencakup:

1) Penggunaan font, jenis dan ukuran huruf

a) Pilihlah ukuran huruf yang sesuai dengn siswa, pesan, dan lingkungannya. Ukuran huruf biasanya dalam poin per inci. Misalnya, ukuran 24 poin per inci. Ukuran huruf yang baik untuk teks adalah 12 poin.

b) Hindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks karena dapat membuat proses membaca itu sulit. (Azhar, 2008)

2) *Lay out* atau tata letak

a) Gunakan spasi kosong lowong tak berisi teks atau gambar untuk menambah kontras. Hal ini penting untuk memberikan kesempatan siswa/ pembaca untuk beristirahat pada titik-titik tertentu pada saat matanya bergerak menyusuri teks. Ruang kosong dapat berbentuk.

b) Ruangan sekitar judul.

c) Batas tepi (marjin); batas tepi yang luas memaksa perhatian siswa / pembaca untuk masuk ke tengah-tengah halaman.

d) Spasi antar-kolom; semakin lebar kolomnya, semakin luas spasi diantaranya.

e) Permulaan paragraf diindentasi.

f) Penyesuaian spasi antarbaris atau antar-paragraf.

g) Sesuaikan spasi antar-baris untuk meningkatkan tampilan dan tingkat keterbacaan.

h) Tambahkan spasi antar-paragraf untuk meningkatkan keterbacaan. (Azhar,2008)

3) Ilustrasi, gambar, foto

a) Autentik

Gambar tersebut harus secara jujur melukiskan situasi seperti jika orang melihat benda sebenarnya.

b) Sederhana

Komposisi gambar hendaknya cukup jelas menunjukkan poin-poin pokok dalam gambar.

c) Ukuran realtif

Gambar/ foto sebaiknya membesarkan atau memperkecil objek/ benda sebenarnya.

d) Gambar/foto sebaiknya mengandung gerak atau perbuatan.

Gambar yang baik tidaklah menunjukkan objek dalam keadaan diam tetapi memperlihatkan aktivitas tertentu.

e) Gambar yang bagus belum tentu mencapai tujuan pembelajaran. Walaupun dari segi mutu kurang, gambar/ foto karya siswa sendiri sering kali lebih baik.

f) Tidak setiap gambar yang bagus merupakan media yang bagus. Sebagai media yang baik, gambar hendaklah bagus dari sudut seni dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dicapai.

4) Desain tampilan

a) Upayakan untuk selalu menginformasikan siswa/pembaca mengenai dimana mereka dalam teks itu. Siswa harus mampu melihat sepintas bagian atau bab berapa mereka baca. Jika memungkinkan, siapkan piranti yang memberikan orientasi kepada siswa tentang posisinya dalam teks secara keseluruhan.

b) Susunah teks sedemikian rupa sehingga informasi mudah diperoleh.
c) Kotak-kotak dapat digunakan untuk memisahkan bagian-bagian dari teks.
d) Perkenalkan setiap bab atau bagian baru dengan cara yang berbeda. Ini diharapkan dapat memotivasi siswa untuk membaca terus. (Azhar, 2008)

Berdasarkan penjelasan mengenai LKS dan model pembelajaran PDEODE, maka LKS berbasis PDEODE adalah lembaran-lembaran yang disusun sedemikian rupa yang berisikan ringkasan materi, lembar kegiatan dan petunjuk pelaksanaan tugas dengan menggunakan sintak model pembelajaran PDEODE.

B. Fluida Statis

Materi fisika fluida statis dipelajari oleh siswa SMA kelas X. Fluida statis terdapat dalam Kompetensi Inti 3 dan 4 yang dirancang dalam Kompetensi Dasar 3.7, yaitu menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari serta dalam Kompetensi Dasar 4.7, yaitu merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

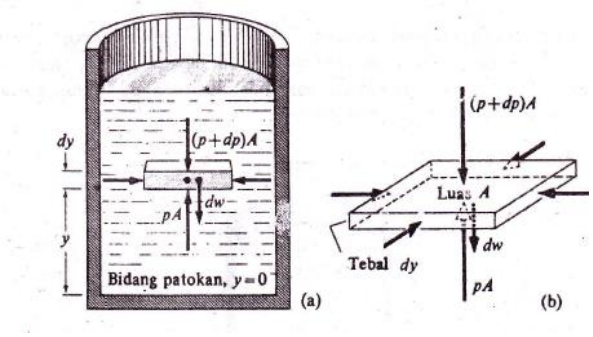
Kita telah mengetahui bahwa zat yang terdapat di alam ini dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu zat padat, zat cair, dan gas. Zat cair dan gas memiliki kesamaan sifat, yaitu dapat mengalir. Suatu zat yang mempunyai kemampuan untuk mengalir dinamakan fluida, sehingga zat cair dan gas termasuk fluida.

Fluida adalah kumpulan molekul yang tersusun secara acak dan melekat bersama-sama akibat suatu gaya kohesi lemah akibat gaya-gaya yang dikerjaka oleh dinding wadah. Baik benda cair maupun gas tergolong sebagai fluida.

a. Tekanan Hidrostatis

Fluida adalah zat yang dapat mengalir. Jadi, termasuk zat cair dan gas. Pada dasarnya,fluida selalu memberikan tekanan pada setiap bidang yang bersentuhan dengannya. Besarnya tekanan bergantung pada gaya dan luas bidang tempat gaya bekerja. Tetapi seperti sudah kita ketahui, makin tinggi dari permukaan bumi makin berkurang tekanan udara, dan di dalam telaga atau laut tekanan juga akan berkurang jika makin jauh dari dasar. Maka kita dapat mendefinisikan tekanan di sembarang titik sebagai perbandingan gaya normal dF yang bekerja pada suatu luas kecil dA dimana titik itu sendiri berada, terhadap luas dA itu :

$$p = \frac{dF}{dA}, \quad dF = p.dA \qquad (1)$$



Gambar 2.1 Gaya terhadap unsur fluida dalam kesetimbangan

Jika tekanan itu sama di semua titik pada bidang seluas A, maka persamaan-persamaan ini menjadi persamaan :

$$p = \frac{F}{A}, \quad F = p.A \qquad (2)$$

Karena dalam keadaan diam, air hanya melakukan gaya berat sebagai akibat gaya gravitasi bumi, maka

$$p = \frac{m.g}{A} \qquad (3)$$

Kita dapat menurunkan hubungan umum antara tekanan *p* pada setiap titik dalam fluida dalam keadaan tenang (diam) dengan ketinggian *y* pada sebuah titik. Kita anggap bahwa densitas ρ dan percepatan gravitasi *g* adalah sama pada

seluruh bagian fluida. Jika fluida dalam kesetimbangan, setiap elemen volume juga berada dalam kesetimbangan. Elemen fluida berada dalam kesetimbangan, sehingga total gaya yang bekerja termasuk berat dan gaya permukaan atas dan bawah harus berharga nol :

$$\Sigma F_y = 0, \quad (4)$$

Jika kita menyusun ulang persamaan maka didapatkan :

$$\frac{dp}{dy} = -\rho g \quad (5)$$

Persamaan ini memperlihatkan bahwa jika *y* bertambah, *p* akan berkurang; perkirakan, saat kita bergerak ke atas dalam fluida, tekanan akan berkurang. Maka akan didapatkan

$$p_2 - p_1 = -\rho g(y_2 - y_1) \quad (6)$$

Jika kedalam titik 1 dibawah permukaan adalah $h = y_2 - y_1$, dan persamaan menjadi :

$$p_0 - p = -\rho g(y_2 - y_1) = -\rho g h \quad (7)$$

$$p = p_0 + \rho g h \quad (8)$$

Keterangan :

p = tekanan hidrostatis (N/m^2)

p_0 = tekanan atmosfer

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

h = kedalaan zat cair diukur dari permukannya ke titik yang diberikan tekanan (m).

b. Hukum Pascal

Pada persamaan (8) memperlihatkan bahwa jika kita menaikkan tekanan p_0 pada permukaan atas, mungkin dengan menggunakan sebuah piston yang pas (sehingga tidak ada celah untuk udara lewat) untuk menekan fluida ke bawah permukaan fluida, tekanan *p* pada setiap kedalaman akan bertambah dengan jumlah yang benar-benar sama. Fakta ini diperkenalkan pada tahun 1653 oleh seorang ilmuwan Prancis,

Blaise Pascal (1623-1662) dan disebut **hukum Pascal : Tekanan yang diberikan pada fluida tertutup akan diteruskan tanpa mengalami pengurangan ke setiap bagian fluida dan dinding bejana.**

Sebuah piston dengan luas permukaan penampang kecil A_1 memberikan gaya F_1 pada permukaan cairan, minyak. Tekanan yang diberikan $p = F_1/A_1$, diteruskan melalui pipa yang menghubungkan dengan piston yang lebih besar dengan luas A_2. Tekanan yang diberikan pada kedua silinder memiliki besar yang sama, sehingga

$$p = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \text{ dan } F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1 \quad (9)$$

Keterangan :

p=tekanan (N/m^2)

F_1= gaya pada A_1 (N)

F_2 = gaya pada A_2(N)

A_1 = luas penampang 1 (m^2)

A_2 = luas penampang 2 (m^2)

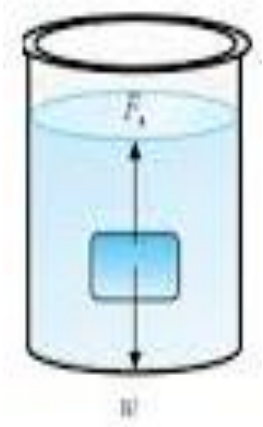
Prinsip hukum Pascal ini banyak dimanfaatkan untuk membuat peralat hidrolik, seperti dongkrak hidrolik, pompa hidrolik, rem hidrolik dan mesin pengepres hidrolik.

c. Hukum Archimedes

Apakah anda pernah mencoba menenggelamkan sebuah bola pantai ke dalam air? Hal ini tentu sangat sulit dilakukan karena gaya angkat ke atas yang sangat besar dari air yang bekerja pada bola. Gaya angkat ke atas dari fluida yang bekerja pada benda-benda yang ditenggelamkan disebut **gaya apung**. Gaya angkat ke atas ini adalah gaya apung, dan besarnya sama dengan berat bagian air itu. Gaya apung adalah resultan dari semua gaya yang dikerjakan oleh fluida di sekeliling bagian air tersebut.

Kita dapat menyatakan bahwa **bessar gaya apung selalu sama degan berat fluida yang dipindahkan oleh benda.** Pernyataan ini dikenal sebagai **prinsip Archimedes**.

Sebuah kubus ditenggelamkan kedalam cairan pada gambar 2.2. Tekanan pada dasar kubus lebih besar daripada tekanan diatasnya. Tekanan di dasar kubus menyebabkan gaya angkat ke atas yang sama dengan P_bA, dimana A adalah luas alasnya. Tekanan di atas kubus menyebabkan gaya *ke bawah* yang sama dengan P_aA. Resultan dari kedua gaya ini adalah gaya apung **B** :



Gambar 2.2 Benda melayang

$$B = (P_b - P_a)A = (\rho_{fluida}.g.h)A = \rho_{fluida}.V \quad (10)$$

Dimana V adalah volume fluida yang dipindahkan oleh kubus. Karena hasil kali antara $\rho_{fluida}.V$ sama dengan massa fluida yang dipindahkan oleh benda, kita libat bahawa

$$B = mg \quad (11)$$

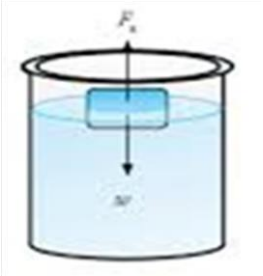
Ketika sebuah benda sepenuhnya ditenggelamkan ke dalam fluida dengan massa jenis fluida ρ_{fluida}, maka besar gaya ke atas adalah

$$B = \rho_{fluida}.g.V_{benda} \quad (12)$$

Maka beratnya sama dengan $F_g = Mg = \rho_{benda}.g.V$ (13)

Dengan gayanya adalah $B - F_g = (\rho_{fluida} - \rho_{benda})\, g\, V_{benda}$ (14)

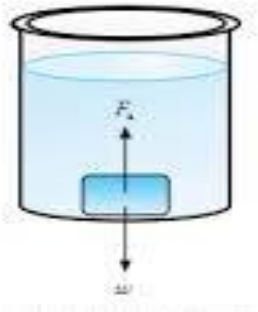
Jadi, jika massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida, maka gaya yang arahnya ke bawah lebih kecil daripada gaya



Gambar 2.3 Benda terapung

apungnya, dan benda ini akan bergerak dipercepat ke atas (Gambar 2.3).

Apabila sebuah benda dengan volume V_{benda} dan massa jenis $\rho_{benda} < \rho_{fluida}$ maka benda hanya tenggelam sebagian (Gambar 2.4). Dalam kasusu ini, gaya apung ke atas diseimbangkan oleh gaya gravitasi yang bekerja pada benda. Besar gaya apungnya adalah :



Gambar 2.4 Benda tenggelam

$$B = \rho_{fluida}.g.\ V_{benda} \quad (15)$$

Dan beratnya bendanya $F_g = Mg = \rho_{benda}.g.V$ (16)

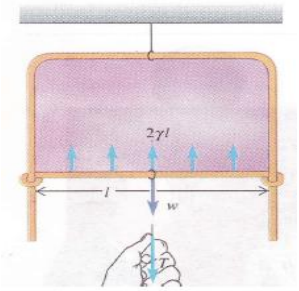
Kita lihat bahwa $F_g = B$, maka

$$\rho_{benda}.g.V_{fluida} = \rho_{fluida}.g.\ V_{benda} \quad (17)$$

Persamaan ini menyatakan bahwa **volume dari benda mengapung yang berada di bawah permukaan fluida sama dengan perbandingan dari massa jenis benda dengan massa jenis fluida.**

d. Tegangan Permukaan Zat Cair

Beberapa serangga dapat berjalan di atas permukaan air; kaki mereka membuat lekukan pada permukaan air tapi tidak masuk ke dalamnya. Fenomena tesebut merupakan contoh tegangan permukaan. Tegangan permukaan adalah permukaan cairan berperilaku seperti lapisan yang memiliki tegangan. Molekul-molekul cairan memberikan gaya tarik satu dengan lainnya; terdapat gaya total yang besarnya nol pada molekul di dalam volume cairan, tetapi molekul permukaan ditarik ke dalam volume (Gambar 2.5).



Gambar 2.5 Mengukur tegangan permukaan sabun

Gambar 2.5 memperlihatkan bagaimana kita dapat melakukan pengukuran kuantitatif untuk tegangan permukaan. Sebuah kawat dilekukkan membentuk huruf U, dan kawat yang kedua sebagai peluncur diletakkan pada ujung-ujung kawat yang berbentuk U. Ketika perangkat sederhana itu dimasukkan ke dalam larutan sabun dan dikeluarkan, membentuk lapisan cairan, lapisan cairan memberikan gaya tegangan permukaan yang menarik peluncur dengan cepat menuju bagian atas kawat berbentuk U. Tegangan permukaan dalam lapisan didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegangan permukaan *F* dengan panjang *d* di mana gaya bekerja :

$$\gamma = \frac{F}{d} \qquad (18)$$

Dalam hal ini, *d =2l* dan

$$\gamma = \frac{F}{2l} \qquad (19)$$

Keterangan :

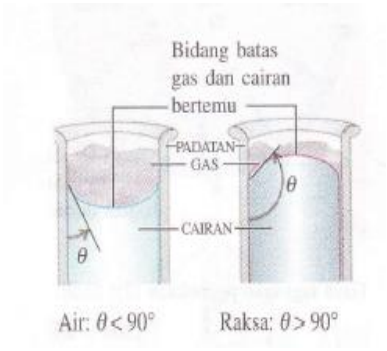
γ = tegangan permukaan (N/m)

F = gaya (N)

l = panjang (m)

e. Kapilaritas

Ketika bidang batas cairan-gas bertemu dengan permukaan padat, seperti dinding bejana (Gambar 2.7), pertemuan cairan-gas umumnya membentuk lengkungan ke atas atau ke bawah di dekat permukaan padat. Sudut θ yang dibentuk lengkungan, disebut **sudut kontak.**



Gambar 2.6 Ketika bidang batas gas dan cairan bertemu dengan permukaan padat.

Tegangan permukaan menyebabkan terbentukya bagian yang tinggi dan bagian yang rendah pada bagian tabung yang sempit (Gambar 2.6). Efek ini disebut **kapilaritas** (*capilarity).* Kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya zat cair dalam pipa kapiler. Ketika sudut kontak kurang dari 90^o (Gambar 2.6), gaya tegangan permukaan total sepanjang garis kontak dengan dinding tabung bekerja ke atas, cairan akan naik sampai mencapai tinggi kesetimbangan *y* di mana gaya tegangan permukaan total hanya menyeimbangkan berat ekstra cairan dalam tabung. Kurva permukaan cairan disebut *meniskus (meniscus).* Untuk cairan yang tidak membasahi seperti raksa (Gambar 2.7) seudut kontak lebih besar 90^o. Kurva meniskus melengkung ke bawah dan permukaan ditekan ke bawah oleh gaya tegangan permukaan. Seperti telah kita ketahui bahwa komponen gaya arah vertikal yang menarik zat cair sama dengan gaya berat zat cair dengan gaya berat zat cair, maka kita peroleh:

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

Keterangan :

h = kenaikan atau penurunan permukaan zat cair (m)

γ = tegangan permukaan (N/m^2)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

θ = sudut kontak

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

r = jari-jari pipa kapiler (m)

Kapilaritas terjadi dalam penyerapan air oleh kertas tissue, naiknya lilin leleh pada sumbu lilin.

C. Penelitian Relevan

Penelitian yang terkait dengan penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Penelitian yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran *Prediction, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain* (PDEODE) terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA" yang dilakukan oleh Raden Raisa Wulandari dari Universitas Negeri Jakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar kognitif fisika siswa yang dalam proses pembelajarannya menggunakan pembelajaran *Prediction, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain* (PDEODE) lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata hasil belajar kognitif fisika siswa yang dalam proses pembelajarannya menggunakan pembelajaran 5M sesuai dengan kurikulum 2013 yaitu 71, 25 dan 57,97.
2. Penelitian yang berjudul " Pengaruh Strategi Pembelajaran PDEODE *(Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain)* Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X pada Kompetensi Dasar Menerapkan Macam-Macam Gerbang Dasar Rangkaian Logika di SMK Negeri 2 Surabaya" yang dilakukan oleh Farid rahmat Ardiyan dan Puput Wanantri Rusimamto dari Universitas Negeri Surabaya. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata hasil belajar siswa yang menggunakan strategi pembelajaran PDEODE dengan rata-rata hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran langsung yaitu untuk kelas eksperimen didapat skor tertinggi

95, skor terendah adalah 60 dan rata-rata skor 85 sedangkan untuk kelas kontrol nilai tertinggi adalah 85 dan skor terendah 60 dengan nilai rata-rata 72,9.

3. Penelitian yang berjudul " Pengembangan Lembar Kerja Siswa berbasis PDEODE Materi Sistem Pencernaan Manusia" yang dilakukan oleh Suyati dan Krispinus Kedati Pukan dari Universitas Negeri Semarang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas siswa secara klasikal mencapai 72,05% dengan kriteria aktif. Keaktifan tersebut ditunjukkan dengan keterlibatan siswa dalam kegiatan prediksi, diskusi, persentasi, observasi dan tanya jawab dengan guru ataupun siswa lain.

D. Kerangka Berpikir

Seorang pendidik berperan sebagai fasilitator dalam setiap proses pembelajaran. Mengiringi peran guru sebagai fasilitator berbagai inovasi media pembelajaran dilakukan. Hal ini dimaksudkan agar siswa lebih tertarik dan lebih mudah memahami konsep dari setiap materi yang akan dipelajari terutama materi pada pembelajaran fisika dalam pokok bahasan fluida statis.

Untuk siswa dapat tertarik dan mudah memahami konsep dari setiap materi fisika yang akan dipelajari perlu adanya pengembangan sebuah media pembelajaran yang mampu memperlihatkan pemahaman konsep materi fisika Lembar Kegiatan Siswa berbasis PDEODE yang dikembangkan ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan siswa akan pemahaman konsep fluida statis dengan baik dan benar.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran yang layak berupa lembar kegiatan siswa berbasis PDEODE bagi siswa SMA.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Universitas Negeri Jakarta (UNJ) dan produk di ujicobakan di MAN 20 Jakarta kelas XI MIPA 1. Waktu uji coba produk pengembangan dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2015-2016.Waktu penelitian dilaksanakan bulan November 2016.

C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan *(research and development)* dengan model ADDIE. Model pengembangan ADDIE menurut Setyosari (2013) meliputi lima tahap, yaitu *Analyze* (analisis),*Design* (perencanaan), *Develop* (pengembangan), *Implement* (implementasi) dan *Evaluate* (evaluasi).

D. Langkah-langkah penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (perencanaan), *Develop* (pengembangan), *Implement* (implementasi) dan *Evaluate* (evaluasi).

1. *Analyze* (Analisis)

   Analisis ini dilakukan sebagai identifikasi masalah dalam penelitian dan kebutuhan peserta didik serta pedidikan dalam pembelajaran fisika, mengetahui materi apa yang sesuai dengan media yang dikembangkan, dna

mengetahui pendapat pesrta didik serta pendidik tentang pengembangan LKS berbasis PDEODE. Pada tahap analisis ini terdiri dari analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis materi pelajaran.

a. Analisis Kebutuhan

Tahap ini dilakukan untuk memperoleh informasi tentang kondisi dan kebutuhan peserta didik dan pendidik dalam pelaksanaan pembelajaran fisika yang berupa media pembelajaran LKS berbasis PDEODE.

b. Analisis Kurikulum

Materi yang disajikan dalam LKS berbasis PDEODE ini sesuai dengan silabus mata pelajaran fisika untuk SMA kelas X semester genap.

c. Analisis Materi Pelajaran

Dilakukan analisis materi pelajaran melalui studi pustaka terhadap buku dan literatur fisika pada pokok bahasan fluida statis.

2. *Design* (Perencanaan)

Analisis yang sudah dilakukan diajukan dalam menyusun media pembelajaran berupa LKS. Kerangka LKS akan menggambarkan keseluruhan materi yang tercakup dalam media pembelajaran tersebut lengkap dengan tahapan model PDEODE.

3. *Develop* (Pengembangan)

Pada tahap ini rancangan produk direalisasikan , yaitu membuat LKS berbasis PDEODE yang mengacu pada tahap *design.* Selanjutnya LKS yang telah dikembangkan diuji kelayakannya oleh ahli materi, ahli media dan kemudian direvisi sesuai hasil penilaian yang diberikan para ahli.

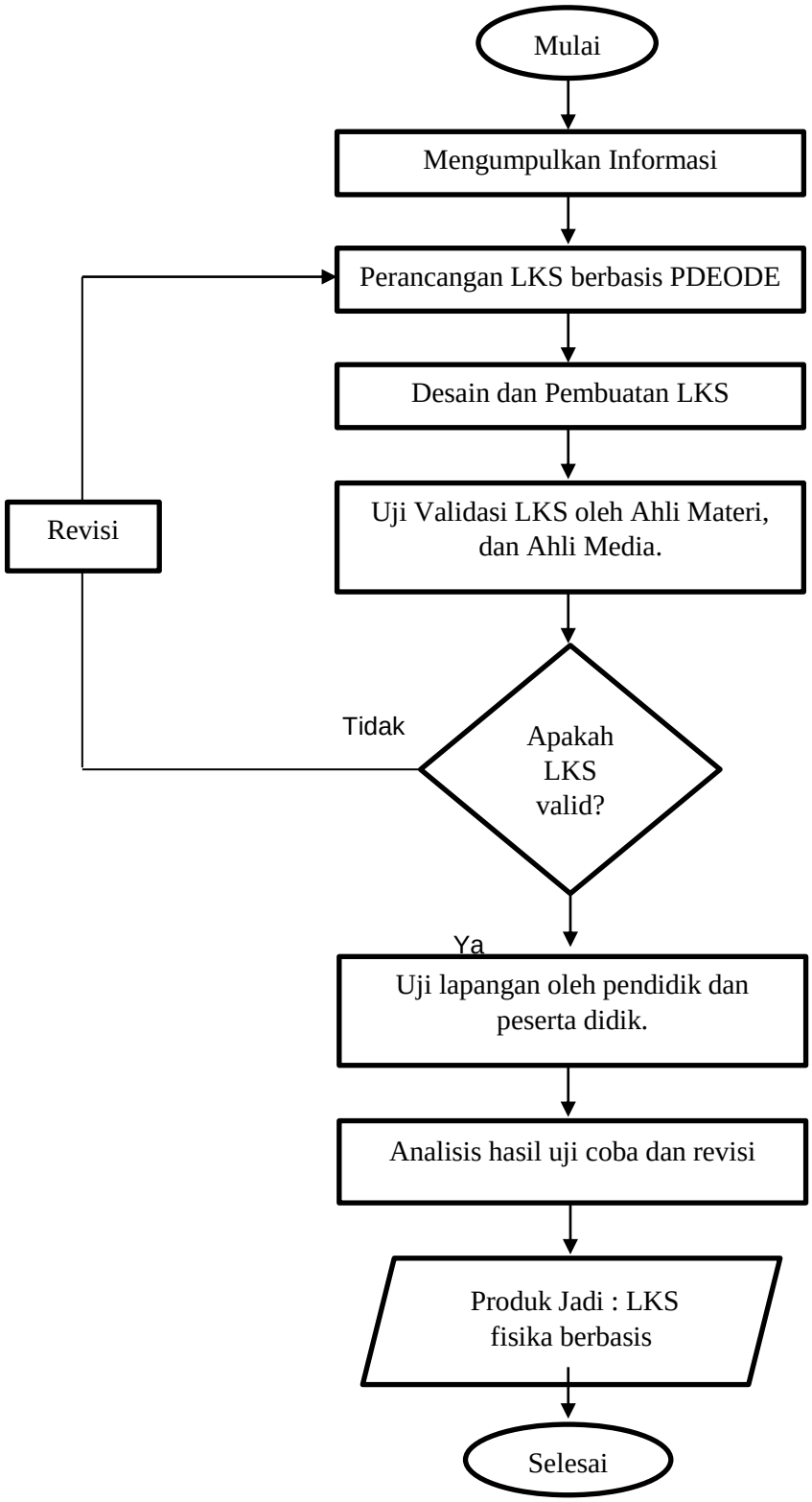
4. *Implement* (Implementasi)

   Pada tahap ini LKS yang telah diuji kelayakannya oleh para ahli dan telah direvisi, diuji cobakan kepada peserta didik kelas X SMA dan pendidik fisika SMA. Perangkat yang digunakan untuk uji lapangan LKS ini adalah angket yang bertujuan untuk mengetahui tanggapan mengenai LKS berbasis PDEODE yang dibuat sebagai produk akhir.

5. *Evaluate* (Evaluasi)

   Pada tahap ini LKS berbasis PDEODE fisika yang telah diuji cobakan ke peserta didik SMA dan pendidik fisika SMA dievaluasi dan disempurnakan sesuai dengan tanggapan yang diberikan melalui angket. Penyempurnaan LKS ini dilakukan untu menghasilkan produk LKS yang layak digunakan oleh peserta didik SMA.

E. Desain Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian dan Pengembangan LKS berbasis PDEODE.

F. Teknik Pengumpulan Data

Data pada penelitian ini diperoleh dari angket analisi uji validasi dan uji coba. Uji validasi dilakukan terhadap dosen ahli dan guru fisika SMA yang didatangi satu persatu, sedangkan uji coba dilakukan terhadap peserta didik yang dikumpulkan dalam satu ruangan lalu mengamati produk hasil pengembangan dan melaksanakan uji gain dengan pre test dan post test

Angket menggunakan format respon empat poin dari skala Likert, dimana pilihan responnya adalah Sangat Setuju (SS) dengan skor 4, Setuju (S) dengan skor 3, Tidak Setuju (TS) dengan skor 2, dan Sangat Tidak Setuju (STS) dengan skor 1.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini terdiri dari instrumen analisis kebutuhan peserta didik, instrumen analisis kebutuhan pendidik, instrumen ahli materi, instrumen ahli media, instrumen uji kelayakan guru, kisi-kisi soal *pre test* dan kisi-kisi soal *post test.*

Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen untuk Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Aspek	Indikator	No. Butir Pertanyaan
Proses Pembelajaran Fisika	Kesulitan belajar fisika	1
	Hal-hal membuat kesulitan mempelajari fisika	2
Sarana untuk Pembelajaran Fisika	Penggunaan bahan ajar	5,6,8,9
	Pengetahuan tentang bahan ajar lain	7
	Penggunaan metode pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran	3,4
Model bahan ajar yang akan dikembangkan	Tanggapan mengenai pengadaan bahan ajar LKS berbasis PDEODE	10

Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen untuk Analisis Kebutuhan Pendidik

Aspek	Indikator	No. Butir Pertanyaan
Proses Pembelajaran Fisika	Kesulitan dalam penyampaian materi fisika	1
	Hal-hal membuat kesulitan mempelajari fisika	2
	Cara penyampaian materi fisika	3,4
Sarana untuk Pembelajaran Fisika	Penggunaan bahan ajar	5,6,8,9
	Pengetahuan tentang bahan ajar lain	7
Model bahan ajar yang akan dikembangkan	Tanggapan mengenai pengadaan bahan ajar LKS berbasis PDEODE	10

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi

Aspek	Indikator	No. Butir Pertanyaan
Kualitas Isi	Konten isi pada LKS sesuai dengan tahapan model pembelajaran PDEODE.	1, 2, 3, 4, 5, 6
	Isi LKS memiliki keterkaitannya dengan konteks kehidupan sehari-hari.	7
	Kegiatan yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.	8
	Kegiatan dan materi yang disajikan jelas dan mudah dipahami.	9
	Istilah, notasi dan simbol sesuai dengan materi yang diajarkan.	10
	Ilustrasi maupun gambar sesuai dengan materi yang diajarkan.	11
Teknik	Urutan LKS sistematis.	16

Penyajian	Sistematika penyusunan LKS konsisten.	17
	Isi LKS mudah dipahami.	18
	Informasi lengkap dan jelas.	19
Kebahasaan	Bahasa sesuai dengan aturan EYD.	12
	Bahasa dapat dipahami dengan baik.	13
	Informasi mudah dipahami.	14
	Kalimat efektif dan efisien.	15
Pendukung Penyajian	Petunjuk penggunaan sesuai dan mudah dipahami.	20
	Sumber pustaka ditulis dengan benar.	21
	Ringkasan materi sesuai dengan kegiatan.	22
	Kegiatan sesuai dengan materi yang diajarkan.	23

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media

Aspek	**Indikator**	**No. Butir Pertanyaan**
Format LKS	Komponen pada LKS sudah lengkap.	1, 2, 3, 4
	Komponen LKS disusun secara sistematis.	5, 6, 7, 8
	Kegiatan LKS memuat tahapan model pembelajaran PDEODE.	9, 10, 11, 12, 13
	Komposisi warna meningkatkan daya tarik.	14
	Jenis huruf sesuai dan menarik.	15
	Ukuran huruf sesuai dan menarik.	16
	Setiap kegiatan disusun secara sistematis.	17
	Ukuran ilustrasi sesuai dengan teks.	18
Tampilan LKS	Gambar untuk tampilan LKS menarik.	19
	Warna untuk tampilan LKS menarik.	20

	Urutan penyajian LKS sistematis.	21
Ilustrasi	Ilustrasi yang digunakan tepat.	22
	Tabel yang digunakan tepat.	23
	Ukuran ilustrasi gambar sesuai.	24
	Ukuran tabel yang digunakan sesuai.	25
	Fitur cukup baru.	26
	Contoh cukup baru.	27
	Rujukan cukup baru.	28
Interaktivitas	LKS dapat direspon siswa.	29
	Petunjuk ditulis secara jelas.	30
	Kegiatan dapat memotivasi siswa.	31

Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Guru

Aspek	**Indikator**	**No.Butir Pertanyaan**
Isi	Kegiatan yang diberikan sesuai tahapan model pembelajaran PDEODE.	1
	Isi LKS sesuai materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI).	2
	Kegiatan dalam LKS memenuhi Kompetensi Dasar (KD)	3
	Isi LKS sesuai fakta dan konsep yang ada.	4
	Ilustrasi, gambar sesuai dengan materi yang diajarkan	5
	Istilah, simbol dan notasi sesuai dengan materi yang diajarkan	6
	Kegiatan mudah dipahami	7
	Konsep sesuai dengan kehidupan sehari-hari	8
Bahasa	Bahasa sesuai aturan penggunaan EYD.	9
	Bahasa mudah dipahami.	10
	Informasi mudah dipahami	11

	Kalimat efektif dan efisien	12
Teknik Penyajian	Materi dan kegiatan yang disajikan sistematis.	13
	Isi LKS mudah dipahami.	14
Pendukung Penyajian	Petunjuk penggunaan LKS mudah dipahami	15
	Sumber pustaka terbaru.	16
	Materi yang disajikan sesuai kegiatan pembelajaran.	17
	Bentuk kegiatan sesuai dengan materi yang diajarkan.	18
Format LKS	Komposisi warna meningkatkan daya tarik	19
	Jenis, warna dan ukuran huruf menarik.	20
	Layout meningkatkan daya tarik.	21
	Kegiatan disusun secara sistematis.	22
	Sistem penomoran sesuai	23
	kaidah bahasa.	
	Ukuran dan bentuk ilustrasi sesuai.	24
Tampilan LKS	Layout, gambar dan warna yang dipilih sesuai.	25
	Urutan penyajian materi sistematis.	26
Ilustrasi	Ilustrasi, gambar dan tabel sesuai.	27
	Bentuk dan ukuran ilustrasi sesuai.	28
	Fitur dan contoh cukup baru.	29
Interaktivitas	Isi LKS interaktif dan partisipatif.	30
	Petunjuk ditulis secara jelas.	31
	Kegiatan dapat memotivasi dan efektif.	32

Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Soal *Pre Test*

Kompetensi Dasar	Indikator	Sebaran Soal			
		C1	C2	C3	C4
Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.	a. Menyebutkan materi pada bab Fluida Statis. b. Menyebutkan peristiwa hukum archimedes. c. Menyebutkan contoh dari hukum archimedes. d. Menyebutkan contoh dari peristiwa kapilaritas.	1 2		3 4	
	Total	**2**		**2**	

Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Soal *Post Test*

Kompetensi Dasar	Indikator	Sebaran Soal			
		C1	C2	C3	C4
Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.	a. Menyebutkan contoh dari hukum archimedes. b. Menganalisis berat benda di udara dan di air. c. Menjelaskan pengertian kapilaritas. d. Menganalisis penyerapan kertas HVS.	1 2		3 4	
	Total	**2**		**2**	

H. Teknik Analisa Data

1. Uji Kelayakan

Data yang diperoleh dari hasil uji validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran serta uji lapangan kepada peserta didik dan pendidik dengan melakukan perhitungan skala persepsi atau pendapat menggunakan skala Likert dengan rentang point 1-4.

Tabel 3.8 Skala Likert untuk penilaian

No.	Alternatif Jawaban	Bobot Skor
1.	Sangat Setuju	4
2.	Setuju	3
3.	Tidak Setuju	2
4.	Sangat Tidak Setuju	1

Selanjutnya hasil penelitian validasi dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$persentase\ skor = \frac{\Sigma skor\ perolehan}{\Sigma\ skor\ maksimum} \times 100\%$$

Persentase skor yang diperoleh selanjutnya diukur dengan menggunakan interpretasi skor untuk skala Likert, yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.9 Interpretasi Skala Likert

Persentase	Interpretasi
0% - 25%	Sangat Tidak Baik
26% - 50%	Tidak Baik
51% - 75%	Baik
76% - 100%	Sangat Baik

Penelitian ini dianggap berhasil apabila data angket yang telah diolah diperoleh dengan skor 51% - 100% atau pada interpretasi baik dan sangat baik.

2. Uji Gain Ternormalisasi

Dari hasil *pretest* dan *posttest* akan diketahui apakah pengetahuan bertambah atau tidak setelah menggunakan produk. Untuk menghitung peningkatan hasil belajar siswa ini, maka digunakan uji gain ternormalisasi. Sebelum menghitung gain, terlebih dilakukan uji normalitas untuk mengetahui sebaran data yang didapat berdistribusi normal atau tidak, kemudian menghitung nilai gain. Besarnya peningkatan sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi yang dikembangkan oleh Hake (1999) dalam Ain (2013:99) sebagai berikut :

$$Gain\ Ternormalisasi < g > = \frac{skor\ post\ test - skor\ pre\ test}{skor\ ideal - skor\ pretest}$$

Hasil gain yang diperoleh selanjutnya ditulis interpretasi skornya ke dalam kategori sebagai berikut :

Tabel 3.10 Interpretasi Skor Gain

Skor Gain	Kategori
$(< g >) < 0{,}3$	Rendah
$0{,}3(< g >) < 0{,}7$	Sedang
$(< g >) > 0{,}7$	Tinggi

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Desain Produk

Produk yang dikembangkan merupakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang dikembangkan berdasarkan model pembelajaran PDEODE *(Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain)*. LKS ini berupa LKS cetak yang berisi kegiatan yang menggambarkan proses pembelajaran dengan model pembelajaran PDEODE berupa kegiatan memprediksi, diskusi 1, menjelaskan 1, mengamati, diskusi 2 dan menjelaskan 2. Dalam LKS juga ada teori yang diberikan untuk memberikan gambaran awal pada siswa untuk dapat mengerjakan LKS dengan baik.

LKS ini dikembangkan khusus untuk pokok bahasan Fluida Statis. LKS ini beberapa bagian antara lain : (1) Petunjuk Penggunaan, (2) Kompetensi Inti, (3) Kompetensi Dasar, (4) Peta Konsep, (5) Kegiatan Pembelajaran, (6) Penilaian, (7) Daftar Pustaka. Dalam setiap kegiatan pembelajaran memuat kegiatan yang menggambarkan langkah-langkah model pembelajaran PDEODE (*Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain)*.

LKS ini memiliki beberapa kelebihan, diantaranya : (1) memuat langkah-langkah model pembelajaran PDEODE (*Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain),* (2) siswa diajak aktif dan partisipatif dalam setiap pembelajaran, (3) setiap kegiatan yang diberikan mengarahkan siswa untuk lebih memahami konsep yang diajarkan, (4) desain, dan warna dibuat menarik agar siswa lebih tertarik untuk mempelajarinya.

Sebelum LKS ini dikembangkan, terlebih dahulu dilakukan analisis kebutuhan siswa tentang perlunya pengembangan LKS berbasis PDEODE pada pokok bahasan fluida statis. Analisis kebutuhan dilakukan dengan memberikan angket kepada siswa SMA di Jakarta. Setelah melakukan analisis kebutuhan siswa mempelajari dan menelaah kurikulum untuk menentukan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang ingin dicapai dalam LKS yang akan dibuat.

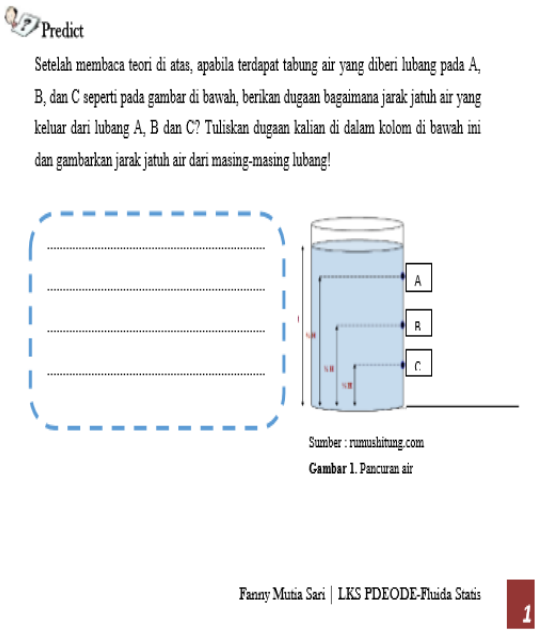
Lembar kegiatan siswa berbasis PDEODE pada pokok bahasan fluida statis dikembangkan melalui analisis kebutuhan dan studi literatur. Pengembangan LKS diawali dengan pembuatan desain background cover LKS. Desain ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi photoshop. Adapun background yang dihasilkan sebagai berikut:

Gambar 4.1 Background cover depan dan belakang

Setelah dihasilkan desain background LKS kemudian dilakukan pengembangan LKS dimana isi LKS dibagi dalam 5 subbab yaitu tekanan hidrostatis, prinsip pascal, hukum archimedes, tegangan permukaan dan kapilaritas. Masing-masing kegiatan menggambarkan langkah-langkah model pembelajaran PDEODE.

Kegiatan yang menggambarkan langkah-langkah model pembelajaran PDEODE dapat dilihat pada gambar berikut :

a. *Predict* atau menduga


Predict

Setelah membaca teori di atas, apabila terdapat tabung air yang diberi lubang pada A, B, dan C seperti pada gambar di bawah, berikan dugaan bagaimana jarak jatuh air yang keluar dari lubang A, B dan C? Tuliskan dugaan kalian di dalam kolom di bawah ini dan gambarkan jarak jatuh air dari masing-masing lubang!

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

A
B
C

Sumber : rumushitung.com

Gambar 1. Pancuran air

Fanny Mutia Sari | LKS PDEODE-Fluida Statis 1

Gambar 4.2 Tahapan *predict* atau menduga dalam LKS PDEODE

b. *Discuss I* atau diskusi I

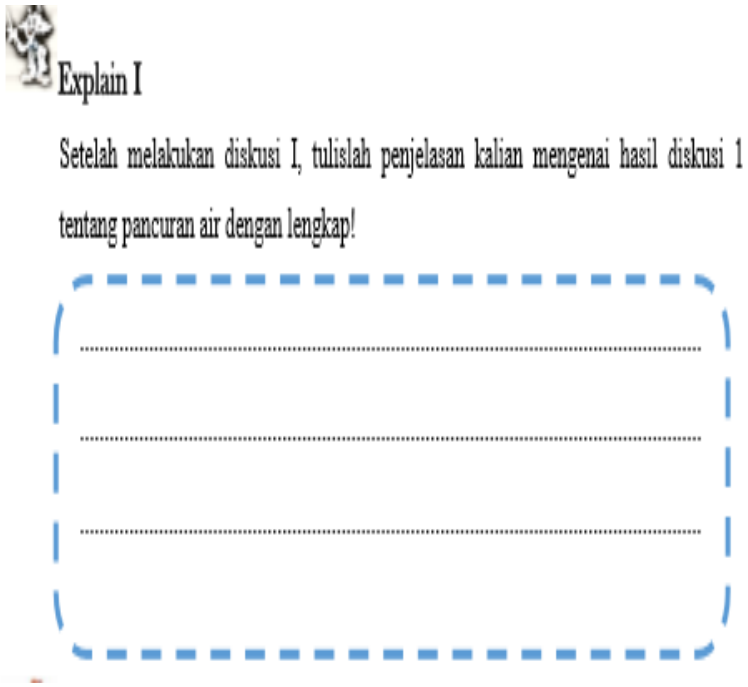
Discuss I

Setelah memberikan dugaan, diskusikan mengapa jarak jatuh air tiap lubang berbeda? Dan apa faktor yang menyebabkan jarak jatuh air tiap lubang berbeda? tuliskan hasil diskusi mengenai hasil diskusi I pada kolom di bawah ini!

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

Gambar 4.3 Tahapan *discuss I* atau diskusi I dalam LKS PDEODE

c. *Explain I* atau menjelaskan I


Explain I

Setelah melakukan diskusi I, tulislah penjelasan kalian mengenai hasil diskusi 1 tentang pancuran air dengan lengkap!

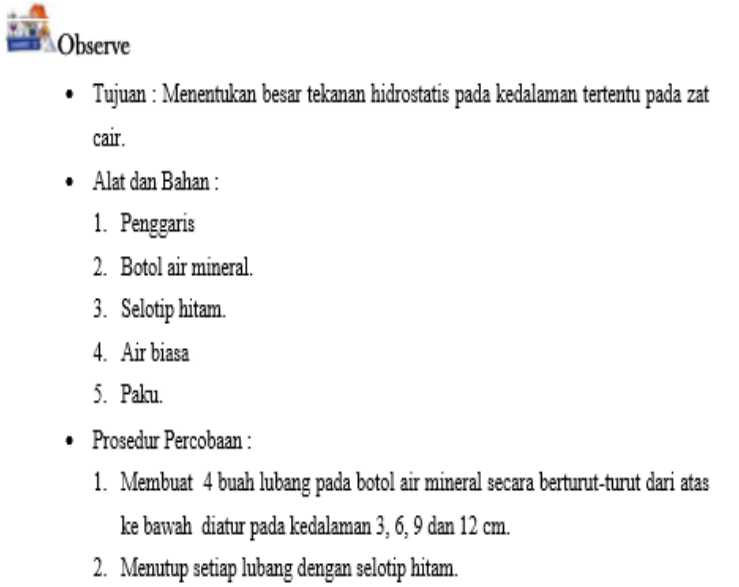
.....

.....

.....

Gambar 4.4 Tahapan *explain I* atau menjelaskan I dalam LKS PDEODE

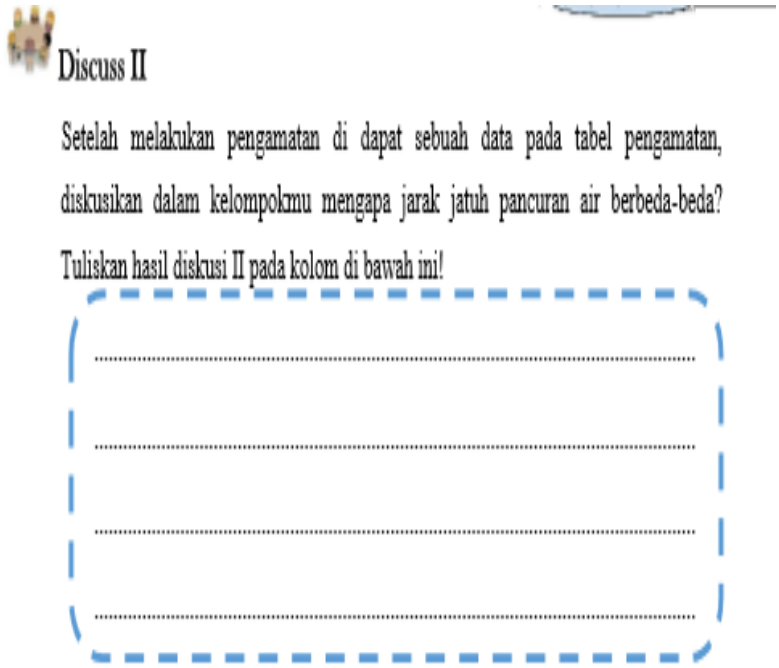
d. *Observe* atau mengamati


Observe

- Tujuan : Menentukan besar tekanan hidrostatis pada kedalaman tertentu pada zat cair.
- Alat dan Bahan :
  1. Penggaris
  2. Botol air mineral.
  3. Selotip hitam.
  4. Air biasa
  5. Paku.
- Prosedur Percobaan :
  1. Membuat 4 buah lubang pada botol air mineral secara berturut-turut dari atas ke bawah diatur pada kedalaman 3, 6, 9 dan 12 cm.
  2. Menutup setiap lubang dengan selotip hitam.

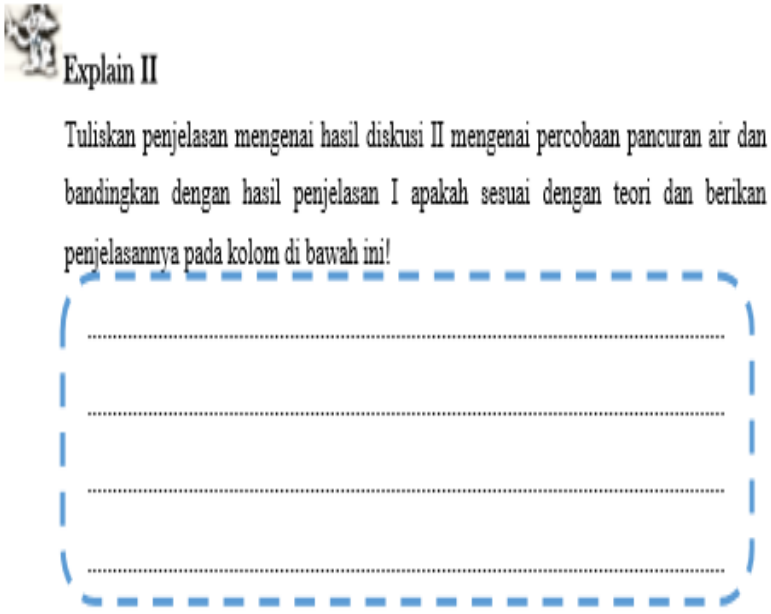
Gambar 4.5 Tahapan *observe* atau mengamati dalam LKS PDEODE

e. *Discuss II* atau diskusi II



Gambar 4.6 Tahapan *discuss II* atau diskusi II dalam LKS PDEODE

f. *Explain II* atau menjelaskan II



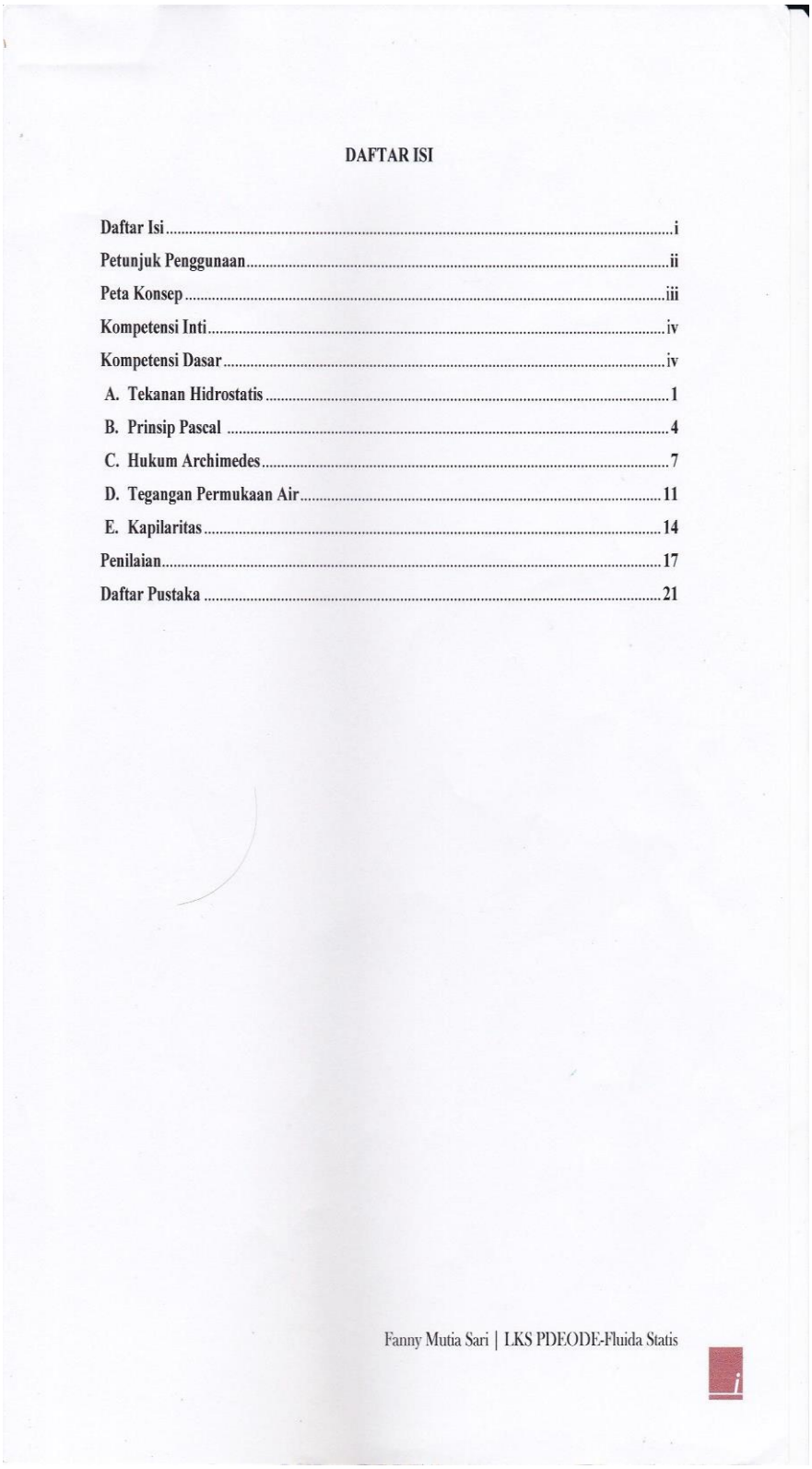
Gambar 4.7 Tahapan *explain II* atau menjelaskan II dalam LKS PDEODE

Ringkasan materi dan kegiatan ditulis dengan jenis huruf *Times New Roman* dengan ukuran 12 pt. Penulisan langkah-langkah model PDEODE dan judul setiap bab ditulis dengan jenis huruf *Times New Roman* dengan ukuran 14 pt. Susunan lembar kegiatan siswa ini adalah cover lks, daftar isi, petunjuk penggunaan, peta konsep, kompetensi inti, kompetensi dasar, kegiatan pembelajaran, penilaian dan daftar pustaka. Berikut merupakan susunan lembar kegiatan siswa :

a. Cover LKS

Gambar 4.8 Cover Lembar Kegiatan Siswa

b. Daftar Isi

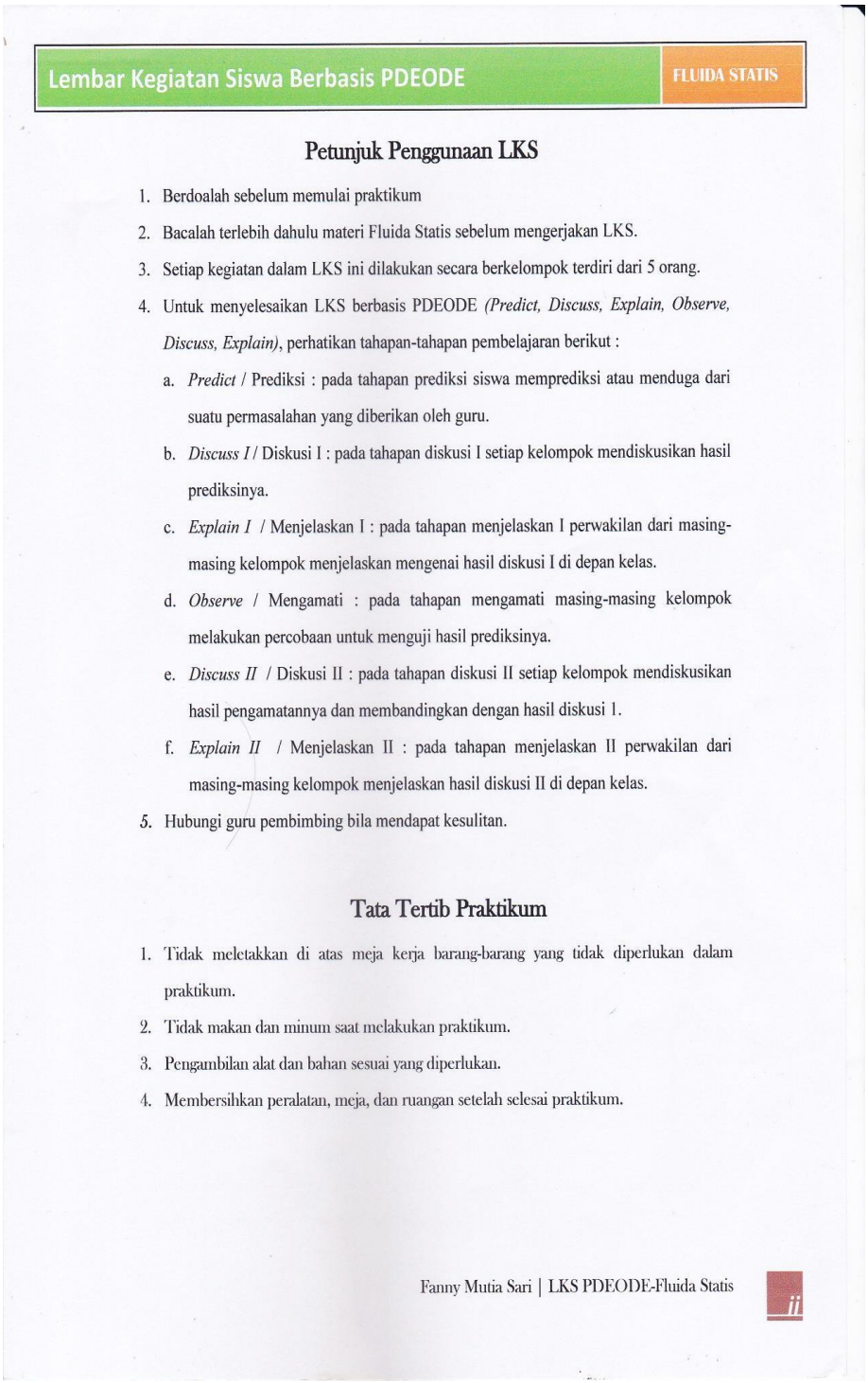


DAFTAR ISI

Daftar Isi i
Petunjuk Penggunaan ii
Peta Konsep iii
Kompetensi Inti iv
Kompetensi Dasar iv
A. Tekanan Hidrostatis 1
B. Prinsip Pascal 4
C. Hukum Archimedes 7
D. Tegangan Permukaan Air 11
E. Kapilaritas 14
Penilaian 17
Daftar Pustaka 21

Gambar 4.9 Daftar isi pada LKS

c. Petunjuk penggunaan LKS dan tata tertib praktikum



Lembar Kegiatan Siswa Berbasis PDEODE | FLUIDA STATIS

Petunjuk Penggunaan LKS

1. Berdoalah sebelum memulai praktikum
2. Bacalah terlebih dahulu materi Fluida Statis sebelum mengerjakan LKS.
3. Setiap kegiatan dalam LKS ini dilakukan secara berkelompok terdiri dari 5 orang.
4. Untuk menyelesaikan LKS berbasis PDEODE *(Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain)*, perhatikan tahapan-tahapan pembelajaran berikut :
   a. *Predict* / Prediksi : pada tahapan prediksi siswa memprediksi atau menduga dari suatu permasalahan yang diberikan oleh guru.
   b. *Discuss I* / Diskusi I : pada tahapan diskusi I setiap kelompok mendiskusikan hasil prediksinya.
   c. *Explain I* / Menjelaskan I : pada tahapan menjelaskan I perwakilan dari masing-masing kelompok menjelaskan mengenai hasil diskusi I di depan kelas.
   d. *Observe* / Mengamati : pada tahapan mengamati masing-masing kelompok melakukan percobaan untuk menguji hasil prediksinya.
   e. *Discuss II* / Diskusi II : pada tahapan diskusi II setiap kelompok mendiskusikan hasil pengamatannya dan membandingkan dengan hasil diskusi 1.
   f. *Explain II* / Menjelaskan II : pada tahapan menjelaskan II perwakilan dari masing-masing kelompok menjelaskan hasil diskusi II di depan kelas.
5. Hubungi guru pembimbing bila mendapat kesulitan.

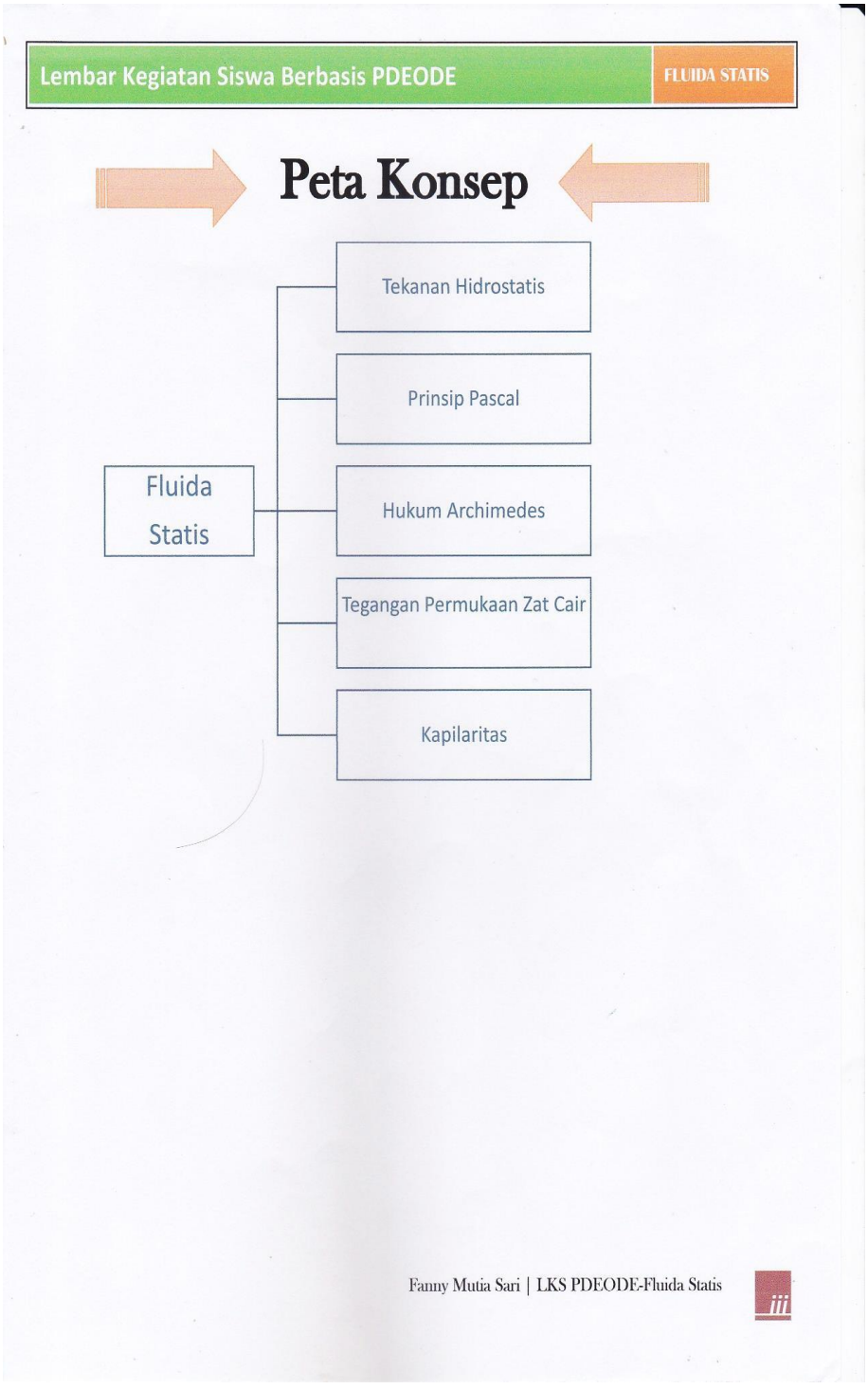
Tata Tertib Praktikum

1. Tidak meletakkan di atas meja kerja barang-barang yang tidak diperlukan dalam praktikum.
2. Tidak makan dan minum saat melakukan praktikum.
3. Pengambilan alat dan bahan sesuai yang diperlukan.
4. Membersihkan peralatan, meja, dan ruangan setelah selesai praktikum.

Fanny Mutia Sari | LKS PDEODE-Fluida Statis ii

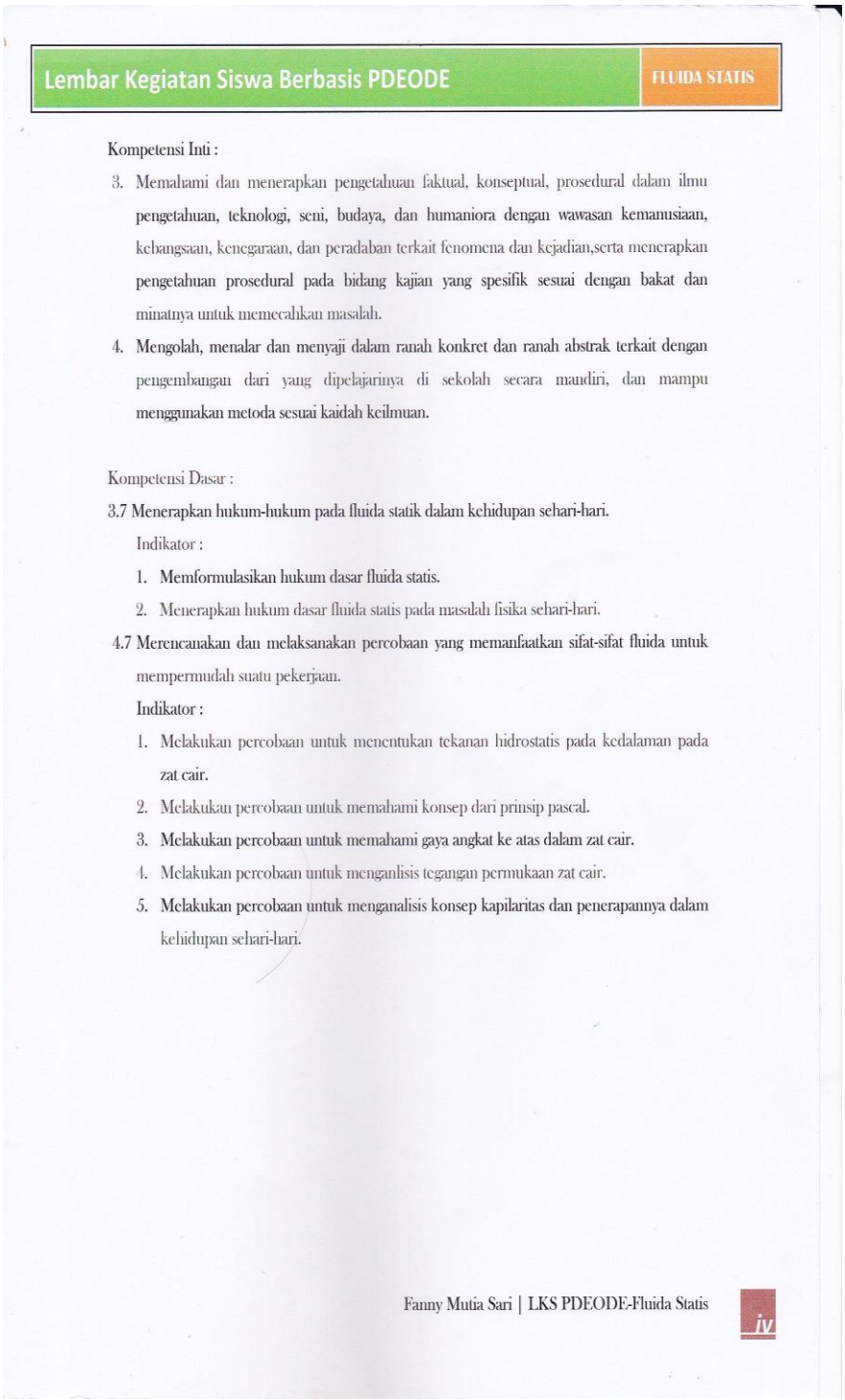
Gambar 4.10 Petunjuk penggunaan LKS dan tata tertib praktikum

d. Peta Konsep



Gambar 4.11 Peta konsep pada LKS

e. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar



Lembar Kegiatan Siswa Berbasis PDEODE | FLUIDA STATIS

Kompetensi Inti :

3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian,serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar :

3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator :

1. Memformulasikan hukum dasar fluida statis.
2. Menerapkan hukum dasar fluida statis pada masalah fisika sehari-hari.

4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

Indikator :

1. Melakukan percobaan untuk menentukan tekanan hidrostatis pada kedalaman pada zat cair.
2. Melakukan percobaan untuk memahami konsep dari prinsip pascal.
3. Melakukan percobaan untuk memahami gaya angkat ke atas dalam zat cair.
4. Melakukan percobaan untuk menganlisis tegangan permukaan zat cair.
5. Melakukan percobaan untuk menganalisis konsep kapilaritas dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Fanny Mutia Sari | LKS PDEODE-Fluida Statis iv

Gambar 4.12 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

f. Kegiatan praktikum

Lembar Kegiatan Siswa Berbasis PDEODE | FLUIDA STATIS

Kapilaritas

Teori Singkat

Kapilaritas adalah gejala naik atau turunnya zat cair dalam pipa. Kejadian sehari-hari banyak yang memanfaatkan prinsip kapilaritas yaitu peristiwa naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor, pengisapan air dan unsur hara oleh tumbuhan melalui jaringan kapiler dan lain-lain.

Sumber : fisikazone.com

Gambar 6 : Peritiwa kapilaritas pada tumbuhan

Predict

Perhatikan gambar disamping! Berikan dugaan apabila terdapat tissue dan kertas HVS yang di celupkan kedalam gelas yang berisi air, manakah yang telebih dahulu yang menyerap air? Tuliskan dugaanmu pada kolom dibawah ini!

Sumber : imgrum.net

Gambar 7. Peristiwa kapilaritas

Fanny Mutia Sari | LKS PDEODE-Fluida Statis 14

Lembar Kegiatan Siswa Berbasis PDEODE | FLUIDA STATIS

Discuss I

Mendiskusikan hasil dugaanmu pada tahap *predict*, berapa ketinggian air yang terserap oleh kertas HVS dan tissue? Tuliskan hasil diskusi I dan tuliskan pada kolom dibawah ini!

Explain I

Menuliskan penjelasan kalian mengenai hasil diskusi I dengan lengkap faktor-faktor lain yang mempengaruhi peristiwa kapilaritas pada tissue dan kertas HVS pada kolom di bawah ini!

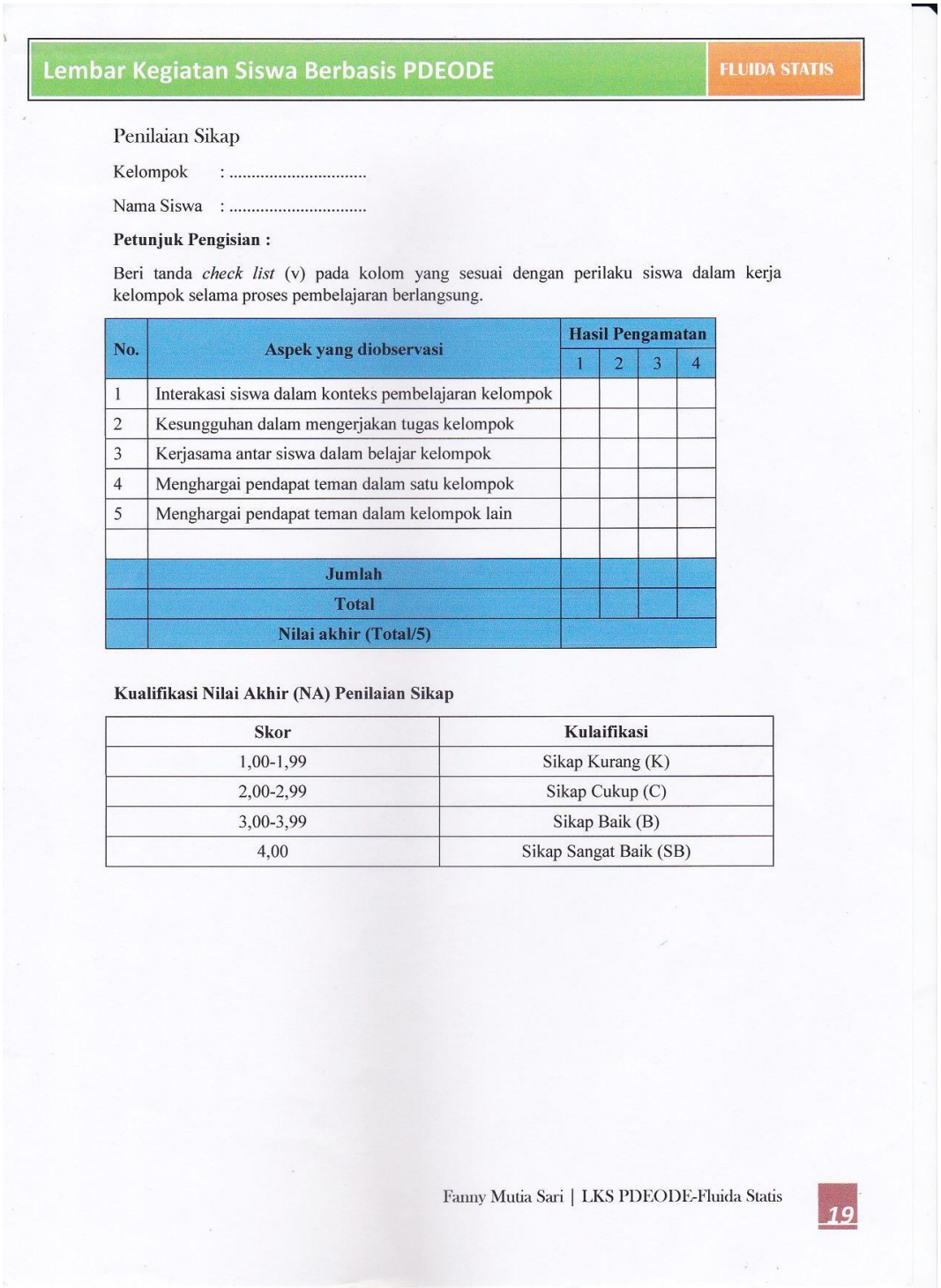
Observe

- Tujuan Percobaan : Mempelajari konsep kapilaritas dan penerapannya dalam kehidupan.
- Alat dan Bahan :
  1. Gelas Ukur
  2. Sendok
  3. Kertas tissue
  4. Kertas HVS
  5. Air
  6. 1 Pewarna makanan

Fanny Mutia Sari | LKS PDEODE-Fluida Statis 15

Gambar 4.13 Kegiatan praktikum pada LKS

g. Penilaian



Lembar Kegiatan Siswa Berbasis PDEODE | FLUIDA STATIS

Penilaian Sikap

Kelompok : .....

Nama Siswa : .....

Petunjuk Pengisian :

Beri tanda *check list* (v) pada kolom yang sesuai dengan perilaku siswa dalam kerja kelompok selama proses pembelajaran berlangsung.

No.	Aspek yang diobservasi	Hasil Pengamatan			
		1	2	3	4
1	Interakasi siswa dalam konteks pembelajaran kelompok				
2	Kesungguhan dalam mengerjakan tugas kelompok				
3	Kerjasama antar siswa dalam belajar kelompok				
4	Menghargai pendapat teman dalam satu kelompok				
5	Menghargai pendapat teman dalam kelompok lain				
	Jumlah				
	Total				
	Nilai akhir (Total/5)				

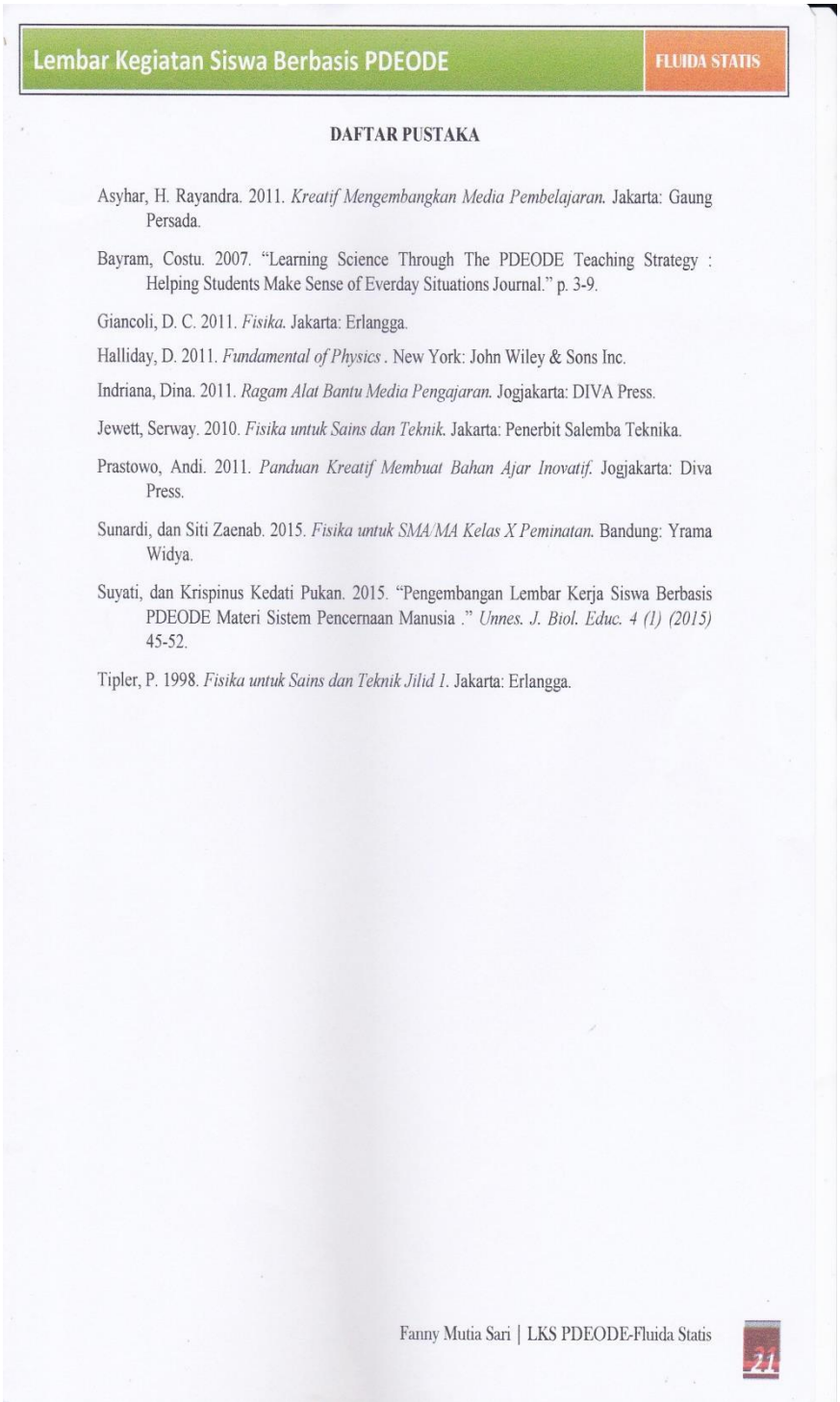
Kualifikasi Nilai Akhir (NA) Penilaian Sikap

Skor	Kulaifikasi
1,00-1,99	Sikap Kurang (K)
2,00-2,99	Sikap Cukup (C)
3,00-3,99	Sikap Baik (B)
4,00	Sikap Sangat Baik (SB)

Fanny Mutia Sari | LKS PDEODE-Fluida Statis 19

Gambar 4.14 Lembar penilaian pada LKS

h. Daftar Pustaka



Lembar Kegiatan Siswa Berbasis PDEODE | FLUIDA STATIS

DAFTAR PUSTAKA

Asyhar, H. Rayandra. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran.* Jakarta: Gaung Persada.

Bayram, Costu. 2007. "Learning Science Through The PDEODE Teaching Strategy : Helping Students Make Sense of Everday Situations Journal." p. 3-9.

Giancoli, D. C. 2011. *Fisika.* Jakarta: Erlangga.

Halliday, D. 2011. *Fundamental of Physics* . New York: John Wiley & Sons Inc.

Indriana, Dina. 2011. *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran.* Jogjakarta: DIVA Press.

Jewett, Serway. 2010. *Fisika untuk Sains dan Teknik.* Jakarta: Penerbit Salemba Teknika.

Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif.* Jogjakarta: Diva Press.

Sunardi, dan Siti Zaenab. 2015. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X Peminatan.* Bandung: Yrama Widya.

Suyati, dan Krispinus Kedati Pukan. 2015. "Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis PDEODE Materi Sistem Pencernaan Manusia ." *Unnes. J. Biol. Educ. 4 (1) (2015)* 45-52.

Tipler, P. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1.* Jakarta: Erlangga.

Gambar 4.15 Daftar pustaka pada LKS

Setelah LKS selesai dibuat, dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli materi, kemudian diuji kelayakan oleh guru SMA dan diuji gain pada siswa SMA kelas XI. Dari hasil kegiatan yang dilakukan dapat terlihat bahwa siswa melakukan diskusi kelompok dengan baik siswa dapat menjawab dan menjelaskan pertanyaan dari tahapan *predict* atau menduga dan *observe* atau mengamati.

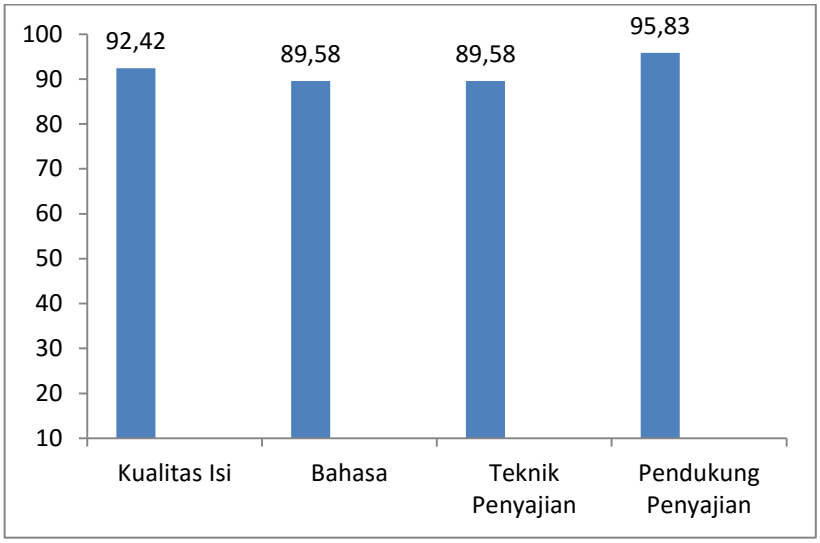
Hasil uji kelayakan oleh guru kemudian dilakukan revisi sesuai dengan hasil validasi dan uji tersebut, adapun hasil validasi dan uji gain dijabarkan pada uji kelayakan dan revisi produk.

2. Uji Kelayakan dan Revisi Produk

Guna mendapatkan saran dalam pengembangan LKS dilakukan uji kelayakan produk oleh ahli materi dan media yang merupakan dosen Prodi Pendidikan Fisika dan Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

1. Ahli Materi

   Pengujian kelayakan LKS pada aspek materi melibatkan Bapak Riser Fahdiran, M.Si, Bapak Drs. Cecep E. Rustana,PhD dan Bapak Iwan Sugihartono, M.Si. Hasil penilaian kelayakan oleh ahli materi disajikan pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

Adapun saran yang diberikan antara lain perlu pengembangan sain dan teknologi agar terlihat kemanfaatan dari LKS berbasis PDEODE.

1) Sebelum Revisi

Dalam tahap *predict* atau menduga pada gambar di atas jika terdapat gambar maka harus diberikan petunjuk-petunjuk atau simbol agar siswa dapat memahami dari gambar yang diberikan.

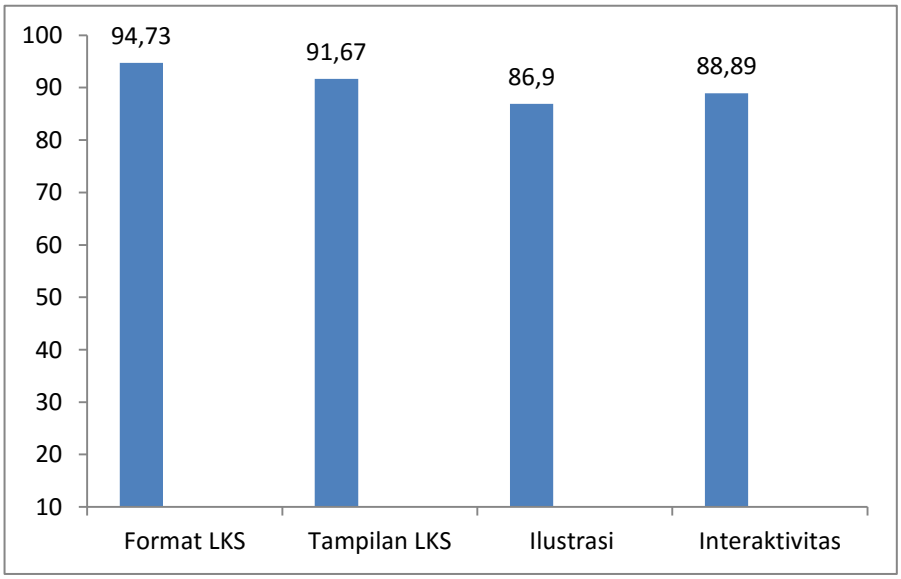
2) Sesudah Revisi

Pada hasil lks sesudah revisi, pada gambar diberikan simbol-simbol dan kalimat yang digunakan pada tahap *predict* atau menduga agar mudah dipahami oleh siswa.

2. Ahli Media

Pengujian kelayakan LKS pada aspek media melibatkan Bapak Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si, Bapak Prof I Made Astra, M.Si dan Bapak Dr. Esmar Budi, M.Si. Hasil uji

kelayakan oleh ahli media disajikan pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Hasil Uji Kelayakan Ahli Media

Adapun saran yang diberikan antara lain perlu tambahkan ilustrasi, variasi gambar dan variasi warna.

a) Sebelum Revisi

Dalam teori singkat perlu ditambahkan contoh kehidupan sehari-hari dan disertakan sumber gambarnya agar siswa dapat mengetahui contoh fisika yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.

b) Sesudah Revisi

Pada hasil lks sesudah revisi dalam teori singkat terdapat gambar yang merupakan contoh dalam kehidupan sehari-hari dan disertakan sumber maupun keterangan gambar tersebut agar siswa dapat mengetahui contoh yang ada disekitar.

3. Uji Gain

Uji gain melibatkan 36 siswa kelas XI MIPA 1 MAN 20 Jakarta dengan menggunakan instrumen yang telah dibuat sebelumnya. Uji gain dilakukan untuk mengetahui kelayakan LKS dalam proses pembelajaran serta pendapat peserta

didik mengenai LKS berbasis PDEODE pada pokok bahasan Fluida Statis.

1) Uji kelayakan LKS

Setelah nilai pre test dan pos test dari masing-masing peserta didik dihitung, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data yang didapat berdistribusi normal atau tidak. Dari uji normalitas didapatkan hasil pre test dan post test berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan perhitungan gain ternormalisasi untuk memberikan gambaran peningkatan setelah pembelajaran dilakukan. Uji gain ternormalisasi dihitung dengan selisih nilai post test dan pre test dibagi dengan selisih nilai maksimum dan nilai pre test masing-masing siswa.

Rata-rata nilai pretest = 38,19444

Rata-rata nilai postest = 72,5

Skor ideal = 100

Maka nilai gain ternormalisasi

$$gain\ ternormalisasi < g > = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ ideal - skor\ pretest}$$

$$< g > = \frac{73{,}55556 - 38{,}33333}{100 - 38{,}33333}$$

$< g > = 0{,}566754$

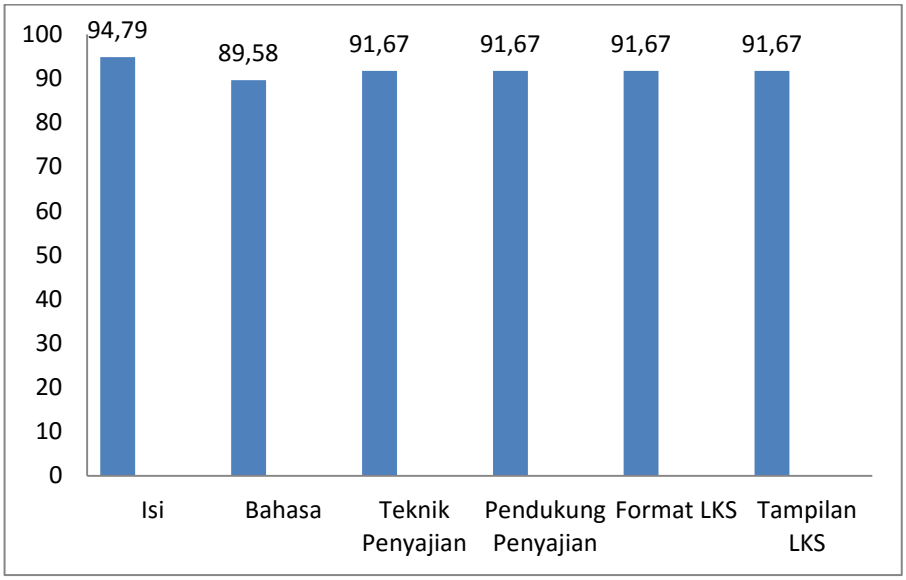
Hasil perhitungan rata-rata uji gain ternormalisasi didapatkan 0,56 dengan kategori sedang. Dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis PDEODE pada pokok bahasan Fluida Statis dapat dijadikan media pembelajaran yang layak.

Selain di uji cobakan ke siswa LKS juga di nilai oleh guru SMA. Penilaian yang diberikan oleh guru terdiri dari (1) Komponen isi, (2) Komponen Bahasa, (3) Komponen Teknik Penyajian, (4) Komponen Pendukung Penyajian,

(5) Komponen format LKS, (6) Komponen tampilan LKS, (7) Komponen ilustrasi dan (8) Komponen Interaktivitas. Penilaian diberikan melalui lembar kuesioner ujicoba. Dari hasil penilaian oleh guru diperoleh skor rata-rata keseluruhan komponen sebesar 91,49 % dalam kategori "sangat baik". Hal ini menunjukkan bahwa LKS berbasis PDEODE layak sebagai media pembelajaran.

2) Uji coba produk

Aspek yang dinilai oleh guru adalah komponen kualitas isi, Komponen Bahasa, Komponen Teknik Penyajian, Komponen Pendukung Penyajian, Komponen format LKS, Komponen tampilan LKS, Komponen ilustrasi dan Komponen Interaktivitas. Hasil angket penilaian produk oleh guru disajikan dalam gambar 4.18.



Gambar 4.18 Hasil Uji Kelayakan Guru

B. Pembahasan

Sebelum menggembangkan suatu produk peneliti melakukan analisis kebutuhan tentang perlunya pengembangan LKS berbasis PDEODE pada pokok bahasan fluida statis. Analisis kebutuhan dilakukan dengan observasi kepada lima

puluh orang siswa SMA di Jakarta. Dari hasil analisis kebutuhan tersebut maka dikembangkanlah LKS berbasis PDEODE. Penelitian dan pengembangan yang dilakukan berdasarkan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi.

Setelah analisis kebutuhan dilakukan, rancangan produk dibuat untuk memudahkan penulisan LKS berbasis PDEODE. Rancangan tersebut antara lain dengan membuat indikator materi dan desain penyajian LKS berbasis PDEODE. Berdasarkan indikator yang telah dibuat, isi materi dan konsep disusun dengan studi literatur yang berasal dari buku, jurnal maupun artikel baik dalam bentuk cetak ataupun *online.* Ringkasan materi yang disajikan memerlukan gambar untuk menjelaskan sebuah konsep. Penyajian materi, konsisten penulisan dan tata letak gambar diperhatikan untuk memudahkan pembaca dalam memahami isi LKS PDEODE. Bahasa yang digunakan dibuat komunikatif dengan menggunakan ejaan bahasa indonesia yang baik dan benar.

Produk berupa LKS berbasis PDEODE yang telah dibuat lalu di uji kelayakannya oleh beberapa ahli, antara lain ahli materi dan ahli media. Kelayakan LKS berbasis PDEODE dinilai oleh dosen-dosen Fisika Universitas Negeri Jakarta. Ahli materi memberikan nilai 91,85% dengan interprestasi “sangat baik”. Ahli media memberikan nilai 90,55% dengan interpretasi “sangat baik”.

Ahli materi menilai aspek kualitas isi, bahasa, teknik penyajian dan pendukung penyajian dan memperoleh nilai berkisar antara 89,58%-95,83% dengan interpretasi “sangat baik”. Berdasarkan penilaian, LKS berbasis PDEODE ini telah memuat tahapan-tahapan model pembelajaran *predict, discuss, explain, observe, discuss, explain* (pdeode) dengan interpretasi

“sangat baik”. Selain itu, bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan penggunaan EYD, dapat dipahami, informasi yang disampaikan jelas dan mudah dipahami dan menggunakan kalimat yang efektif dan efisien dengan interpretasi “sangat baik”. Untuk teknik penyajian LKS berbasis PDEODE sistematis, keseluruhan isi LKS mudah dipahami dan informasi yang diberikan dalam LKS lengkap dan jelas dengan interpretasi “sangat baik”. Sedangkan pada komponen pendukung penyajian petunjuk penggunaan yang disajikan mudah dipahami, sumber pustaka yang disajikan ditulis dengan benar dan bentuk kegiatan yang disajikan sesuai dengan materi yang diajarkan dengan interpretasi “sangat baik”. Hasil skor rata-rata dari ahli materi mendapatkan persentase 91,85% dengan interpretasi “sangat baik”.

Selanjutnya, penilaian oleh ahli media mencakup aspek format LKS, aspek tampilan LKS, aspek ilustrasi dan aspek interaktivitas. Persentase perolehan skor pada setiap komponen penilaian media berkisar antara 86,9%-94,73% dengan interpretasi “sangat baik”. Komponen format LKS yaitu judul LKS, petunjuk penggunaan LKS, langkah-langkah kerja, penilaian sudah lengkap, kegiatan-kegiatan yang diberikan sudah memuat tahap PDEODE, penggunanaan jenis huruf menarik, ukuran huruf sesuai dan ukuran ilustrasi sesuai dengan teks mendapat interpretasi “sangat baik”. Komponen tampilan LKS untuk gambar yang dipilih menarik, warna yang dipilih menarik serta urutan penyajian LKS sistematis mendapat interpretasi “sangat baik”. Selanjutkan komponen ilustrasi untuk ilustrasi dan tabel yang digunakan tepat, ukuran tabel dan ilustrasi yang digunakan telah sesuai mendapatkan interpretasi “sangat baik”. Dan untuk komponen interaktivitas yaitu isi LKS dapat direspon siswa, petunjuk ditulis secara jelas dan kegiatan

yang disajikan dapat memotivasi siswa mendapat interpretasi “sangat baik”. Hasil skor rata-rata ahli media mendapatkan persentase 90,55% dengan interpretasi “sangat baik”.

Hasil uji kelayakan oleh guru SMA juga menunjukkan LKS telah layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran Fisika, khususnya kelas X SMA dengan persentase 91,84% interpretasi “sangat baik”. Penilaian oleh guru mencakup aspek isi, aspek bahasa, aspek teknik penyajian, aspek pendukung penyajian, aspek format LKS dan aspek tampilan LKS. Persentase skor untuk setiap komponen berkisar 89,58%-94,79% dengan interpretasi “sangat baik”. Komponen isi yaitu kegiatan LKS sesuai dengan tahapan model pembelajaran PDEOODE, kegiatan telah memenuhi KI dan KD, materi dan kegiatan LKS jelas dan mudah dipahami serta konsep yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari mendapat interpretasi “sangat baik. Untuk komponen bahasa yaitu bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan penggunaan EYD, bahasa yang digunakan mudah dipahami, informasi mudah dipahami dan kalimat yang digunakan efektif dan efisien mendapat interpretasi “sangat baik”. Selanjutkan komponen teknik penyajian materi dan kegiatan yang disajikan sistematis dan keseluruhan isi LKS mudah dipahami mendapat interpretasi “sangat baik”. Untuk komponen pendukung penyajian penggunan, sumber pustaka yang disajikan mumpuni, ringkasan materi yang disajikan sesuai dengan kegiatan dan bentuk kegiatan yang disajikan sesuai dengan materi yang diajarkan mendapat interpretasi “sangat baik”. Untuk komponen format LKS komposisi warna meningkatkan daya tarik, penggunaan jenis dan ukuran huruf menarik serta ukuran dan bentuk ilustrasi sesuai mendapat interpretasi “sangat baik”. Sedangkan komponen tampilan LKS layout, gambar dan warna

yang dipilih tepat, urutan penyajian materi sistemati mendapat interpretasi “sangat baik”. Dan komponen interaktivitas isi LKS interaktif, petunjuk ditulis secara jelas serta kegiatan memotivasi dan efektif mendapat interpretasi “sangat baik”. Hasil skor rata-rata uji kelayakan oleh guru dengan persentase 91,84% dengan interpretasi “sangat baik”.

Selanjutnya untuk mengetahui kelayakan LKS maka dilakukan uji gain. Uji gain dilakukan oleh 36 siswa kelas XI MIPA 1 yang telah mendapatkan materi Fluida Statis sebelumnya. Sebelum menggunakan LKS berbasis PDEODE, para peserta didik diminta untuk mengerjakan pretest berupa soal essay. Setelah mengerjakan pre test peserta didik melakukan pembelajaran menggunakan LKS berbasis PDEODE dalam beberapa kelompok. Di akhir pembelajaran peserta didik mengerjakan post test berupa soal essay. Berdasarkan hasil pre test dan post test disimpulkan terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran. Hal ini dibuktikan dengan uji gain yang memperoleh hasil 0,56. Dari hasil yang didapat dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis PDEODE Fluida Statis yang dikembangkan dapat menambah pengetahuan peserta didik dengan kategori “sedang”.

Berdasarkan hasil uji kelayakan ahli materi, media, guru dan uji gain, LKS ini telah layak untuk dijadikan media pembelajaran Fisika.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan, melalui tahap uji kelayakan dan uji coba Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis PDEODE *"Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain"* pada pokok bahasan Fluida Statis kelas X SMA dapat disimpulkan bahwa : proses pengembangan ini sudah menghasilkan produk berupa Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis PDEODE *"Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain"* pada pokok bahasan Fluida Statis kelas X SMA yang telah layak dijadikan sebagai media pembelajaran untuk siswa SMA.

B. Implikasi

Implikasi dari penelitian pengembangan LKS berbasis PDEODE *(Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain)* pada pokok bahasan Fluida Statis dapat dijadikan sebagai media pembelajaran untuk mempelajari pokok bahasan fluida statis.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti menyampaikan beberapa saran untuk memperbaiki pada pengembangan selanjutnya adalah :

1. Tampilan LKS dibuat lebih disempurnakan agar lebih menarik minat siswa.
2. Peristiwa yang disajikan dalam proses *predict* pengembangan sains dan teknologi yang terbaru agar siswa dapat mengetahui kejadian terbaru yang ada di sekitar.
3. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas pembeljaran dengan menggunakan LKS dari penelitian serta mengembangkan pokok bahasan lain.

DAFTAR PUSTAKA

Ain, T., & Nurul. (2013). Pemanfaatan Visualisasi Video Percobaan Gravity Current Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika pada Materi Tekanan Hidrostatis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika. Vol 2, No.2*, 99.

Ardian, F. R., & Rusimamto, P. W. (2015). Pengaruh Strategi Pembelajaran PDEODE (Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Kompetensi Dasar Menerapkan Macam-Macam Gerbang Dasar Rangkaian Logika di SMK Negeri 2 Surabaya.

Arsyad, A. (2008). *Media Pembelajaran.* Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Asyhar, H. R. (2011). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran.* Jakarta: Gaung Persada.

Bayram, C. (2007). Learning Science Through The PDEODE Teaching Strategy : Helping Students Make Sense of Everday Situations Journal. p. 3-9.

Giancoli, D. C. (2011). *Fisika.* Jakarta: Erlangga.

Halliday, D. (2011). *Fundamental of Physics .* New York: John Wiley & Sons Inc.

Indriana, D. (2011). *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran.* Jogjakarta: DIVA Press.

Jewett, S. (2010). *Fisika untuk Sains dan Teknik.* Jakarta: Penerbit Salemba Teknika.

Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif.* Jogjakarta: Diva Press.

Sanjaya, W. (2013). *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode dan Prosedur.* Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Setyosari, P. (2013). *Metode Penelitian dan Pengembangan.* Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Susilana, R., & Riyana, C. (2007). *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian.* Bandung: UPI.

Suyati, & Pukan, K. K. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis PDEODE Materi Sistem Pencernaan Manusia . *Unnes. J. Biol. Educ. 4 (1) (2015)*, 45-52.

Tipler, P. (1998). *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1.* Jakarta: Erlangga.

Trianto. (2011). *Model Pembelajaran Terpadu.* Jakarta: Bumi Aksara.

Yunita. (2014). *Model-Model Pembelajaran Kimia.* Bandung: Insan Mandiri.

Zuriah, N. (2009). *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan.* Jakarta: PT Bumi Aksara.

Lampiran 1. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi

KUESIONER PENILAIAN AHLI MATERI LKS

"Pengembangan LKS berbasis PDEODE pada pokok bahasan Fluida Statis"

Hari/ Tanggal : Kamis, 24 - 11 - 2016

Nama : Cecep E. Rustana

Mohon berikan tanda (v) pada salah satu kolom di setiap pernyataan dibawah ini sesuai dengan pendapat anda masing-masing kolom menyatakan :

No.	Alternatif Jawaban	Bobot Skor
1.	Sangat Setuju	4
2.	Setuju	3
3.	Tidak Setuju	2
4.	Sangat Tidak Setuju	1

No.	Butir Pertanyaan	1	2	3	4
A. Komponen Kualitas Isi					
1.	Kegiatan yang diberikan di LKS memuat tahap *Predict* (prediksi)				✓
2.	Kegiatan yang diberikan di LKS memuat tahap *Discuss I* (diskusi I)				✓
3.	Kegiatan yang diberikan di LKS memuat tahap *Explain I* (menjelaskan I)				✓
4.	Kegiatan yang diberikan di LKS memuat tahap *Observe* (mengamati)				✓
5.	Kegiatan yang diberikan di LKS memuat tahap *Discuss II* (diskusi II)				✓
6.	Kegiatan yang diberikan di LKS memuat tahap *Explain II* (menjelaskan II)				✓
7.	Isi LKS telah memperlihatkan keterkaitanya dengan konteks kehidupan sehari-hari.			✓	
8.	Kegiatan yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.				✓
9.	Kegiatan dan materi yang disajikan dalam LKS jelas dan mudah dipahami.				✓
10.	Istilah, notasi dan simbol yang digunakan sesuai dengan materi yang diajarkan.				✓
11.	Ilustrasi maupun gambar yang digunakan sesuai dengan materi yang diajarkan				✓
B. Komponen Bahasa					
12.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan penggunaan EYD.				✓
13.	Bahasa yang digunakan dapat dipahami dengan baik.			✗	✓
14.	Informasi yang disampaikan jelas dan mudah dipahami.				✓

15.	Kalimat yang digunakan efektif dan efesien			✓	
C. Komponen Teknik Penyajian					
16.	Urutan penyajian LKS sistematis.				✓
17.	Sistematika dalam penyusunan LKS konsisten.				✓
18.	Keseluruhan isi LKS mudah dipahami.				✓
19.	Informasi yang diberikan dalam LKS lengkap dan jelas.				✓
D. Komponen Pendukung Penyajian					
20.	Petunjuk penggunaan yang disajikan sesuai dan mudah dipahami.				✓
21.	Sumber pustaka yang disajikan ditulis dengan benar.				✓
22.	Ringkasan materi yang disajikan sesuai dengan kegiatan.				✓
23.	Bentuk kegiatan yang disajikan sesuai dengan materi yang diajarkan				✓

Tuliskan jika ada infromasi lain yang tidak tercantum dalam pertanyaan-pertanyaan diatas serta kritik dan saran untuk menyempurnakan LKS yang dikembangkan.

Kembangkan dengan pengembangan sains & teknologi agar terlihat kemanfaatan

Terimakasih atas peran serta Anda

Jakarta, 24 - 11 - 2016

Ahli Materi LKS

(Cecep E Rustana)

Lampiran 2. Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media

KUESIONER PENILAIAN AHLI MEDIA

"Pengembangan LKS berbasis PDEODE pada pokok bahasan Fluida Statis"

Hari/ Tanggal : 3 Oktober 2016

Nama : FAUZI BAKRI

Jenis Kelamin :

Mohon berikan tanda (v) pada salah satu kolom di setiap pernyataan dibawah ini sesuai dengan pendapat anda masing-masing kolom menyatakan :

No.	Alternatif Jawaban	Bobot Skor
1.	Sangat Setuju	4
2.	Setuju	3
3.	Tidak Setuju	2
4.	Sangat Tidak Setuju	1

No.	Butir Pertanyaan	1	2	3	4
A.	**Komponen Format LKS**				
1.	Komponen LKS yaitu judul LKS sudah lengkap.				✓
2.	Komponen LKS yaitu petunjuk penggunaan siswa sudah lengkap.				✓
3.	Komponen LKS yaitu langkah-langkah kerja sudah lengkap.				✓
4.	Komponen LKS yaitu penilaian sudah lengkap.				✓
5.	Komponen LKS yaitu judul LKS disusun secara sistematis.				✓
6.	Komponen LKS yaitu petunjuk penggunaan siswa disusun secara sistematis.				✓
7.	Komponen LKS yaitu langkah-langkah kerja disusun secara sistematis.				✓
8.	Komponen LKS yaitu penilaian disusun secara sistematis.				✓
9.	Kegiatan yang diberikan di LKS memuat tahap *Discuss I* (diskusi I)				✓
10.	Kegiatan yang diberikan di LKS memuat tahap *Explain I* (menjelaskan I)				✓
11.	Kegiatan yang diberikan di LKS memuat tahap *Observe* (mengamati)				✓
12.	Kegiatan yang diberikan di LKS memuat tahap *Discuss II* (diskusi II)				✓
13..	Kegiatan yang diberikan di LKS memuat tahap *Explain II* (menjelaskan II)				✓
15.	Komposisi warna meningkatkan daya tarik untuk mempelajarai LKS.			✓	
16.	Pengunaan jenis huruf sesuai dan menarik untuk dibaca..				✓
17.	Ukuran huruf sesuai dan menarik untuk dibaca.				✓
18.	Setiap kegiatan disusun secara sistematis dan dapat diidentifikasi dengan jelas.				✓
19.	Ukuran ilustrasi sesuai dengan teks				✓

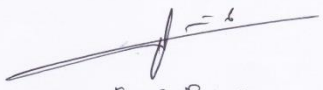
B.	**Komponen Tampilan LKS**				
20.	Gambar yang dipilih untuk tampilan LKS menarik				✓
21.	Warna yang dipilih untuk tampilan LKS menarik				✓
22.	Urutan penyajian LKS sistematis.			✓	
C.	**Komponen Ilustrasi**				
23.	Ilustrasi yang digunakan tepat.			✓	
24.	Tabel yang digunakan tepat.				✓
25.	Ukuran ilustrasi gambar yang digunakan telah sesuai.				✓
26.	Ukuran tabel yang digunakan telah sesuai				✓
27.	Fitur yang digunakan cukup baru.			✓	
28.	Contoh yang digunakan cukup baru			✓	
29.	Rujukan yang digunakan cukup baru			✓	
D.	**Komponen Interaktivitas**				
30.	Isi LKS dapat direspon siswa			✓	
31.	Petunjuk ditulis secara jelas.				✓
32.	Kegiatan yang disajikan dapat memotivasi siswa.			✓	

Tuliskan jika ada informasi lain yang tidak tercantum dalam pernyataan-pernyataan di atas serta kritik dan saran untuk menyempurnakan LKS yang dikembangkan.

Terimakasih atas peran serta Anda

Jakarta, 3-10 2016

Ahli Media LKS



(Fauzi Bakri)

Lampiran 3. Instrumen Uji Kelayakan Guru

KUESIONER PENILAIAN LKS

"Pengembangan LKS berbasis PDEODE pada pokok bahasan Fluida Statis"

(Responden : Guru)

Kuesioner ini bertujuan untuk memperbaiki LKS yang telah saya buat. Kuesioner ini tidak menilai Anda. Mohon dinilai secara objektif dan jujur.

Hari/Tanggal : Selasa / 29 - 11 - 2016

Nama Lengkap : Linda Agung S.Tp

Jenis Kelamin : Perempuan

Mohon berikan tanda (v) pada salah satu kolom di setiap pernyataan dibawah ini sesuai dengan pendapat anda masing-masing kolom menyatakan :

No.	Alternatif Jawaban	Bobot Skor
1.	Sangat Setuju	4
2.	Setuju	3
3.	Tidak Setuju	2
4.	Sangat Tidak Setuju	1

No.	Butir Pertanyaan	1	2	3	4
A.	**Komponen Kualitas Isi**				
1.	Kegiatan yang diberikan di LKS sesuai dengan model pembelajaran *Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain.*				✓
2.	Kegiatan yang disajikan telah memenuhi Kompetensi Inti (KI).				✓
3.	Kegiatan yang disajikan telah memenuhi Kompetensi Dasar (KD).				✓
4.	Kegiatan yang disajikan sesuai dengan fakta dan konsep yang ada.				✓
5.	Ilustrasi maupun gambar yang digunakan sesuai dengan materi yang diajarkan.				✓
6.	Istilah, notasi dan simbol yang digunakan sesuai dengan materi yang diajarkan.				✓
7.	Materi dan kegiatan yang disajikan dalam LKS jelas dan mudah dipahami.				✓
8.	Konsep yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.				✓
B.	**Komponen Bahasa**				
9.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan penggunaan EYD.				✓

10.	Bahasa yang digunakan dapat dibaca dan dipahami dengan baik.				✓
11.	Informasi yang disampaikan jelas dan mudah dipahami.				✓
12.	Kalimat yang digunakan efektif dan efisien.				✓
C. Komponen Teknik Penyajian					
13.	Materi dan kegiatan yang disajikan sistematis.				✓
14.	Keseluruhan isi LKS mudah dipahami.				✓
D. Komponen Pendukung Penyajian					
15.	Petunjuk penggunaan yang disajikan sesuai dan mudah dipahami.				✓
16.	Sumber pustaka yang disajikan mumpuni.				✓
17.	Ringkasan materi yang disajikan sesuai dengan kegiatan.				✓
18.	Bentuk kegiatan yang disajikan sesuai dengan materi yang diajarkan.				✓
E. Komponen Format LKS					
19.	Komposisi wara meningkatkan daya tarik untuk mempelajari LKS.			✓	
20.	Penggunaan jenis, warna dan ukuran huruf menarik untuk dibaca				✓
21.	Layout meningkatkan daya tarik untuk mempelajari LKS.			✓	
22.	Setiap kegiatan disusun secara sistematis dan dapat diidentifikasi dengan jelas.				✓
23.	Sistem penomoran sesai dengan kaidah bahasa.				✓
24.	Ukuran dan bentuk ilustrasi sesuai dengan teks				✓
F. Komponen Tampilan LKS					
25.	Layout, gambar dan warna yang dipilih untuk tampilan LKS tepat.				✓
26.	Urutan penyajian materi dan kegiatan pembelajaran sistematis.				✓
G. Komponen Ilustrasi					
27.	Ilustrasi, gambar, atau tabel yang digunakan tepat.			✓	
28.	Bentuk dan ukuran ilustrasi, gambar atau tabel yang digunakan telah sesuai.			✓	

29.	Fitur, contoh dan rujukan yang digunakan cukup baru.			✓	
H. Komponen Interaktivitas					
30.	Isi LKS interaktif dan partisipatif.				✓
31.	Petunjuk ditulis secara jelas.				✓
32.	Kegiatan yang disajikan dapat memotivasi dan efektif.				

Tuliskan jika ada informasi lain yang tidak tercantum dalam pernyataan-pernyataan diatas serta kritik dan saran untuk menyempurnakan LKS yang dikembangkan.

Terimakasih atas peran serta Anda

Jakarta, 29-1-2016

Linda Agung, S. TP.

Nip. 197208092007102001.

Lampiran 4. Hasil Uji Kelayakan

a. Ahli Materi

Komponen	Butir Instrumen	Bpk Cecep	Bpk Riser	Bpk Iwan	Persentase (%)	Interpretasi	Persentase (%)	Interpretasi
Kualitas Isi	Butir 1	4	4	3	91,67	Sangat baik	92,42	Sangat baik
	Butir 2	4	4	3	91,67	Sangat baik		
	Butir 3	4	4	3	91,67	Sangat baik		
	Butir 4	4	4	3	91,67	Sangat baik		
	Butir 5	4	4	3	91,67	Sangat baik		
	Butir 6	4	4	3	91,67	Sangat baik		
	Butir 7	3	3	3	75	Baik		
	Butir 8	4	4	4	100	Sangat baik		
	Butir 9	4	4	4	100	Sangat baik		
	Butir 10	4	3	4	91,67	Sangat baik		
	Butir 11	4	4	4	100	Sangat baik		
Bahasa	Butir 12	4	3	4	83,33	Sangat baik	89,58	Sangat baik
	Butir 13	4	4	3	91,67	Sangat baik		
	Butir 14	4	4	3	91,67	Sangat baik		
	Butir 15	3	4	4	91,67	Sangat baik		
Teknik Penyajian	Butir 16	4	3	3	83,33	Sangat baik	89,58	Sangat baik
	Butir 17	4	3	3	83,33	Sangat baik		
	Butir 18	4	4	3	91,67	Sangat baik		
	Butir 19	4	4	4	100	Sangat baik		
Pendukung Penyajian	Butir 20	4	4	4	100	Sangat baik	95,83	Sangat baik
	Butir 21	4	4	4	100	Sangat baik		
	Butir 22	4	3	4	91,67	Sangat baik		
	Butir 23	4	4	3	91,67	Sangat baik		

b. Ahli Media

Komponen	Butir Instrumen	Bpk Fauzi	Bpk Made	Bpk Esmar	Persentase (%)	Interpretasi	Persentase (%)	Interpretasi
Format LKS	Butir 1	4	4	4	100	Sangat Baik	94,73	Sangat Baik
	Butir 2	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 3	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 4	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 5	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 6	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 7	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 8	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 9	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 10	4	4	3	91,67	Sangat Baik		
	Butir 11	4	4	3	91,67	Sangat Baik		
	Butir 12	4	3	4	91,67	Sangat Baik		
	Butir 13	4	4	3	91,67	Sangat Baik		
	Butir 14	3	3	3	75	Baik		
	Butir 15	4	3	3	83,33	Sangat Baik		
	Butir 16	4	3	4	91,67	Sangat Baik		
	Butir 17	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 18	4	4	3	91,67	Sangat Baik		
Tampilan LKS	Butir 19	4	3	4	91,67	Sangat Baik	91,67	Sangat Baik
	Butir 20	4	4	3	91,67	Sangat Baik		
	Butir 21	3	4	3	83,33	Sangat Baik		
Ilustrasi	Butir 22	3	3	3	75	Baik	86,90	Sangat Baik
	Butir 23	4	3	3	83,33	Sangat Baik		
	Butir 24	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 25	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 26	3	3	4	83,33	Sangat Baik		
	Butir 27	3	3	4	83,33	Sangat Baik		
	Butir 28	3	4	3	83,33	Sangat Baik		
Interaktivitas	Butir 29	3	3	4	83,33	Sangat Baik	88,89	Sangat Baik
	Butir 30	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 31	3	3	4	83,33	Sangat Baik		

c. Guru

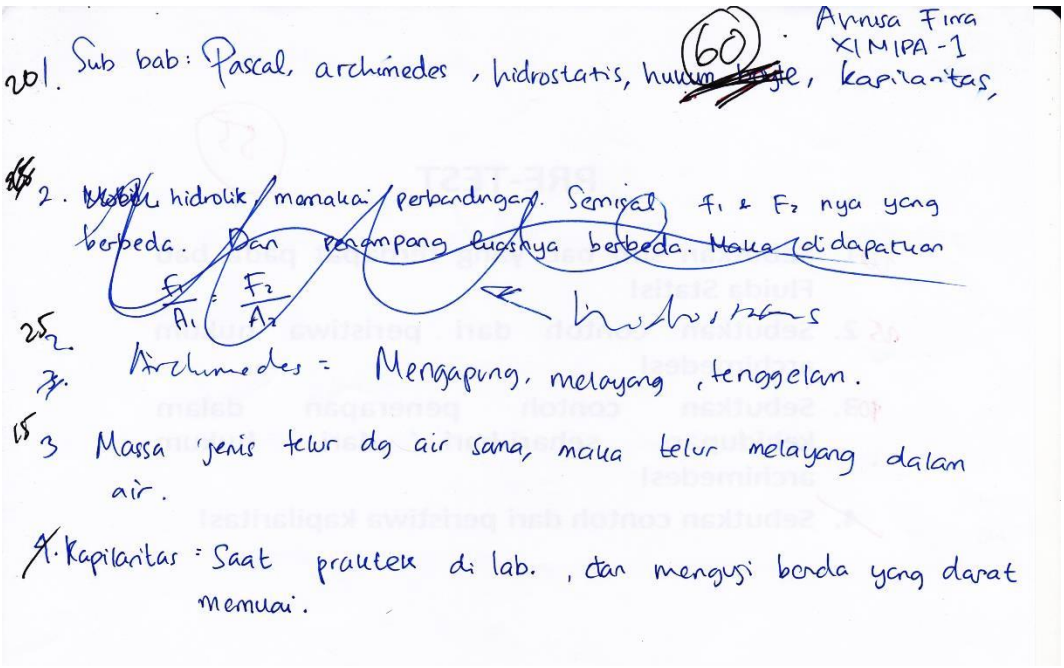
Komponen	Butir Instrumen	Ibu Linda	Bpk Nashir	Bpk Arfan	Persentase (%)	Interpretasi	Persentase (%)	Interpretasi
Kualitas Isi	Butir 1	4	4	3	91,67	Sangat Baik	94,79	Sangat Baik
	Butir 2	4	4	3	91,67	Sangat Baik		
	Butir 3	4	4	3	91,67	Sangat Baik		
	Butir 4	4	3	4	91,67	Sangat Baik		
	Butir 5	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 6	4	4	4	100	Sangat Baik		
	Butir 7	4	3	4	91,67	Sangat Baik		
	Butir 8	4	4	4	100	Sangat Baik		
Bahasa	Butir 9	4	4	4	100	Sangat Baik	89,58	Sangat Baik
	Butir 10	4	3	3	83,33	Sangat Baik		
	Butir 11	4	3	3	83,33	Sangat Baik		
	Butir 12	4	3	4	91,67	Sangat Baik		
Teknik Penyajian	Butir 13	4	4	3	91,67	Sangat Baik	91,67	Sangat Baik
	Butir 14	4	3	4	91,67	Sangat Baik		
Pendukung Penyajian	Butir 15	4	3	4	91,67	Sangat Baik	91,67	Sangat Baik
	Butir 16	4	4	3	91,67	Sangat Baik		
	Butir 17	4	4	3	91,67	Sangat Baik		
	Butir 18	4	4	3	91,67	Sangat Baik		
Format LKS	Butir 19	3	3	4	83,33	Sangat Baik	91,67	Sangat Baik
	Butir 20	4	4	3	91,67	Sangat Baik		
	Butir 21	3	4	4	91,67	Sangat Baik		
	Butir 22	4	3	4	91,67	Sangat Baik		
	Butir 23	4	4	3	91,67	Sangat Baik		
	Butir 24	4	4	4	100	Sangat Baik		
Tampilan LKS	Butir 25	4	3	4	91,67	Sangat Baik	91,67	Sangat Baik
	Butir 26	4	4	3	91,67	Sangat Baik		
Ilustrasi	Butir 27	3	4	4	91,67	Sangat Baik	86,11	Sangat Baik
	Butir 28	3	3	3	75	Baik		
	Butir 29	3	4	4	91,67	Sangat Baik		
Interaktivitas	Butir 30	4	4	3	91,67	Sangat Baik	94,44	Sangat Baik
	Butir 31	4	3	4	91,67	Sangat Baik		
	Butir 32	4	4	4	100	Sangat Baik		

Lampiran 5. Soal *Pre Test* dan *Post Test*

a. Pre-Test

PRE-TEST

1. **Sebutkan materi yang dipelajari pada bab Fluida Statis!**
2. **Sebutkan 3 peristiwa pada hukum archimedes!**
3. **Sebutkan contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari dari hukum archimedes!**
4. **Sebutkan contoh dari peristiwa kapilaritas!**



Annisa Fitra
XI MIPA-1

60

20 1. Sub bab: Pascal, archimedes, hidrostatis, hukum ~~boyle~~, kapilaritas,

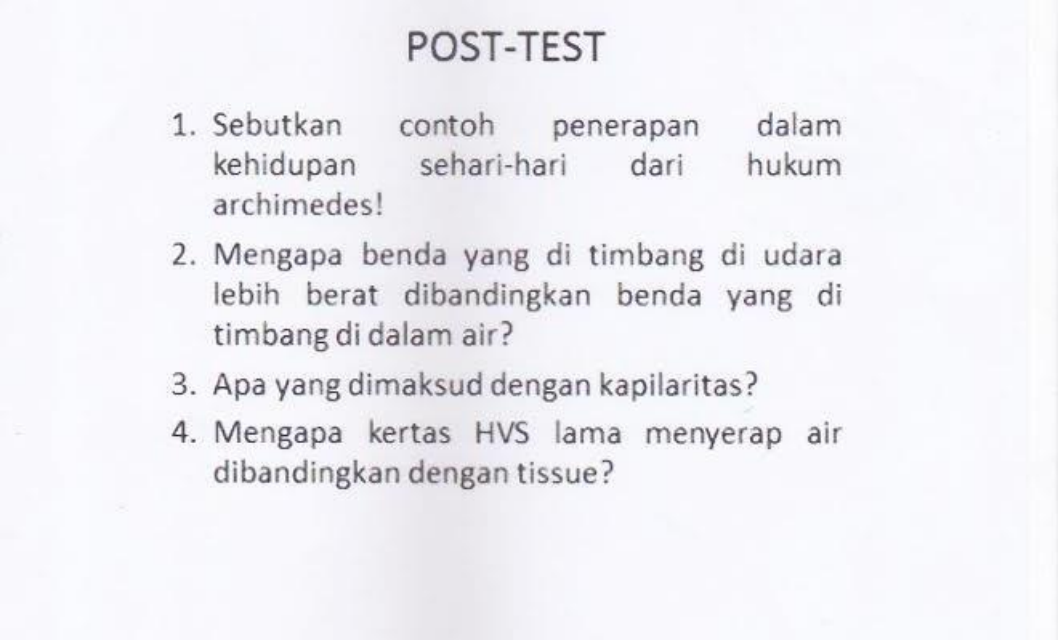
2. ~~Mobil~~ hidrolik, manaka perbandingan. Semisal f_1 & F_2 nya yang berbeda. Dan penampang luasnya berbeda. ~~Maka~~ di dapatkan $\frac{f_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$

25 2. Archimedes = Mengapung, melayang, tenggelam.

15 3 Massa jenis telur dg air sama, maka telur melayang dalam air.

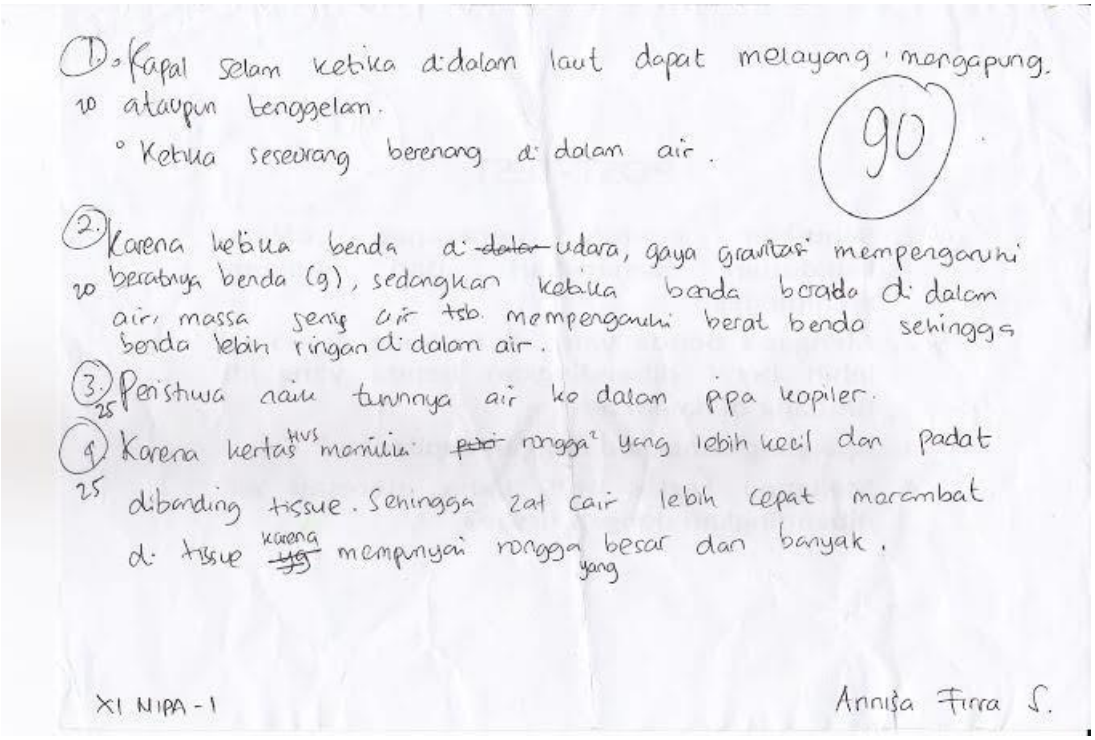
4. Kapilaritas = Saat praktek di lab., dan mengisi benda yang darat memuai.

b. Post Test



POST-TEST

1. Sebutkan contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari dari hukum archimedes!
2. Mengapa benda yang di timbang di udara lebih berat dibandingkan benda yang di timbang di dalam air?
3. Apa yang dimaksud dengan kapilaritas?
4. Mengapa kertas HVS lama menyerap air dibandingkan dengan tissue?



(1). Kapal selam ketika di dalam laut dapat melayang, mengapung, ataupun tenggelam.
° Ketika seseorang berenang di dalam air.

90

(2). Karena ketika benda di ~~dalam~~ udara, gaya gravitasi mempengaruhi beratnya benda (g), sedangkan ketika benda berada di dalam air, massa jenis air tsb. mempengaruhi berat benda sehingga benda lebih ringan di dalam air.

(3). Peristiwa naik turunnya air ke dalam pipa kapiler.

(4). Karena kertas HVS memiliki ~~pori~~ rongga² yang lebih kecil dan padat dibanding tissue. Sehingga zat cair lebih cepat merambat di tissue karena ~~yg~~ mempunyai rongga yang besar dan banyak.

XI MIPA - 1

Annisa Firra S.

Lampiran 6. Kunci Jawaban Soal *Pre Test* dan *Post Test*

No.	*Pre Test*	*Post Test*
1.	a. Tekanan Hidrostatis b. Prinsip Pascal c. Hukum Archimedes d. Tegangan Permukaan zat cair e. Kapilaritas	a. Kapal selam b. Jembatan ponton c. Balon Udara d. Kapal Laut
2.	a. Mengapung b. Melayang c. Tenggelam	Karena ketika benda ditimbang di dalam air terdapat gaya yang membuat benda terasa ringan yaitu gaya apung dari benda tersebut sedangkan di udara tidak terdapat gaya apung yang bekerja pada benda.
3.	a. Kapal selam b. Jembatan ponton c. Balon Udara d. Kapal Laut	Kapilaritas adalah peristiwa naik turunnya zat cair dalam pipa.
4.	a. Naiknya minyak tanah pada sumbu kompor. b. Naiknya unsur hara dan zat mineral dari akar ke daun.	Karena pori-pori yang terdapat pada kertas HVS lebih rapat dibandingkan tissue sehingga air menyerap lama pada kertas HVS.

Lampiran 7. Nilai *Pre Test* dan *Post Test*

Nama	Pre Test	Post Test
Abdul Hakam	20	65
Achmad Maulana	32	80
Adenia	45	90
Ahmad Alfain Rizqi	32	65
Achmad Noval A	40	65
Amanda Putri	40	55
Ananda Nur Hadiyanti	40	65
Annisa Fira Shabrina	60	90
Ayni Rusidah	25	85
Chika Wanda Sahira	25	70
Dimas Anggoro W	55	70
Dinda Rahmah W	42	70
Fitri Handayani	28	72
Go'an Abdul Mustaqim	32	65
Ibnu Ibrohim D	34	72
Icha Dina Octavia	34	90
Inasya Faradilla S	42	74
Inka Kristiyanti	45	74
Labibah Zikriyah	70	95
Laila Muzayanah	34	74
Moh Nova Mambaul	50	60
Muhammad Anwar L	35	60
Muhammad Rizki	48	74
Muhammad Zidan A	50	70
Nisfa Syahbani	35	75
Nita Rahayu	42	75
Nur Mille Nia	45	60
Pinsky Sriyani	48	75
Rahma Silvia	28	80
Riski Ari	28	75
Shinta Millenia	30	78
Sopia Rizki	30	60
Suci Sundari	38	70
Syafwan Majedi	38	95
Tiara Annisa	30	90
Virana Tunggal Dwi	30	65

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media dapat disimpulkan bahwa LKS yang dikembangkan yaitu LKS berbasis PDEODE pada pokok bahasan fluida statis untuk siswa kelas X SMA telah memenuhi kriteria sangat baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr.Vina Serevina, MM dan Ibu Dr. Betty Zelda Siahaan, MM yang telah banyak memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis.

REFERENSI

[1] Costu, Bayram. 2007. Learning Science Through The PDEODE Teaching Strategy: Helping Students Make Sense of Everyday Situations Journal. Jurnal Eurasia, Vol. 4 No.1 2008 p. 3-9
[2] Trianto. 2011. Model Pembelajaran Terpadu. Jakarta: Bumi Aksara
[3] Andi Prastowo. 2011. Panduan Keatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Jogjakarta: Diva Press
[4] Suyati dan Krispinus Pukan. 2015. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis PDEODE Materi Sistem Pencernaan Manusia. Unnes. J. bIOL Educ. 4(1) (2015) p. 45-52
[5] Serway, Jewett. 2010. Fisika untuk Sains dan Teknik. Jakarta: Penerbit Salemba Teknika
[6] Branch, Robert Maribe. 2009. Instructional Design: The ADDIE Approach. New York: Springer
[7] Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D.Bandung: Alfabeta

Lampiran 11. Surat Keterangan Penelitian

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA JAKARTA TIMUR
MADRASAH ALIYAH NEGERI 20 JAKARTA
Jalan DR. KRT. RadjimanWidyadinigrat, RT.08/07 Kel. Jatinegara – Kec. Cakung, KodePos : 13930
Telp / Fax : 021.46836341, Website : http//www.man20jkt.sch.id, E-mail:man20jkt@kemenag.go.id

S U R A T K E T E R A N G A N
Nomor : B. 929 /Ma.09.20/PP.00.6/11/2016

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agus Mudhofar, S.Pd
NIP : 196708282000121001
Jabatan : Kepala Madrasah

Menerangkan bahwa yang namanya dibawah ini:

Nama : Fanny Mutia Sari
Nomor Register : 3215126548
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Telah melakukan Penelitian di MAN 20 Jakarta pada tanggal 28 November 2016 untuk melengkapi persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana dengan judul **"Pengembangan LKS Fisika Berbasis PDEODE Pada Pokok Bahasan Fluida Statis Kelas X SMA."**

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 30 November 2016
Kepala
u.b.
Kepala Urusan Tata Usaha

Isnurul Hadi, ST

MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH MUHAMMADIYAH
SMA MUHAMMADIYAH 11 AKREDITASI A
SK BAN-S/M TGL.18-10-2013 NDS.A05024010 NSS.304016402078
Jl. Balai Pustaka Barat No.2 Telp/Fax 4700659 Rawamangun Jakarta Timur (13220)
Web Site : www.smamuh11-jkt.sch.id Email : smamuh11jakarta@yahoo.com

بسم الله الرحمن الرحيم

SURAT KETERANGAN

Nomor : 076/KET/IV.4.AU/O/2016

Kepala SMA Muhammadiyah 11 Jakarta dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: **FANNY MUTIA SARI**
NIM	: 3215126548
Program Studi	: Fakultas Matematika dan IPA
Fakultas	: Universitas Negeri Jakarta

adalah benar bahwa, yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian di SMA Muhammadiyah 11 Jakarta dalam rangka tugas mata kuliah yang berjudul : ***"Pengembangan LKS Berbasis PDEODE pada Pokok Bahasan Fluida Statis Kelas X SMA"*** yang dilaksanakan pada bulan Agustus 2016.

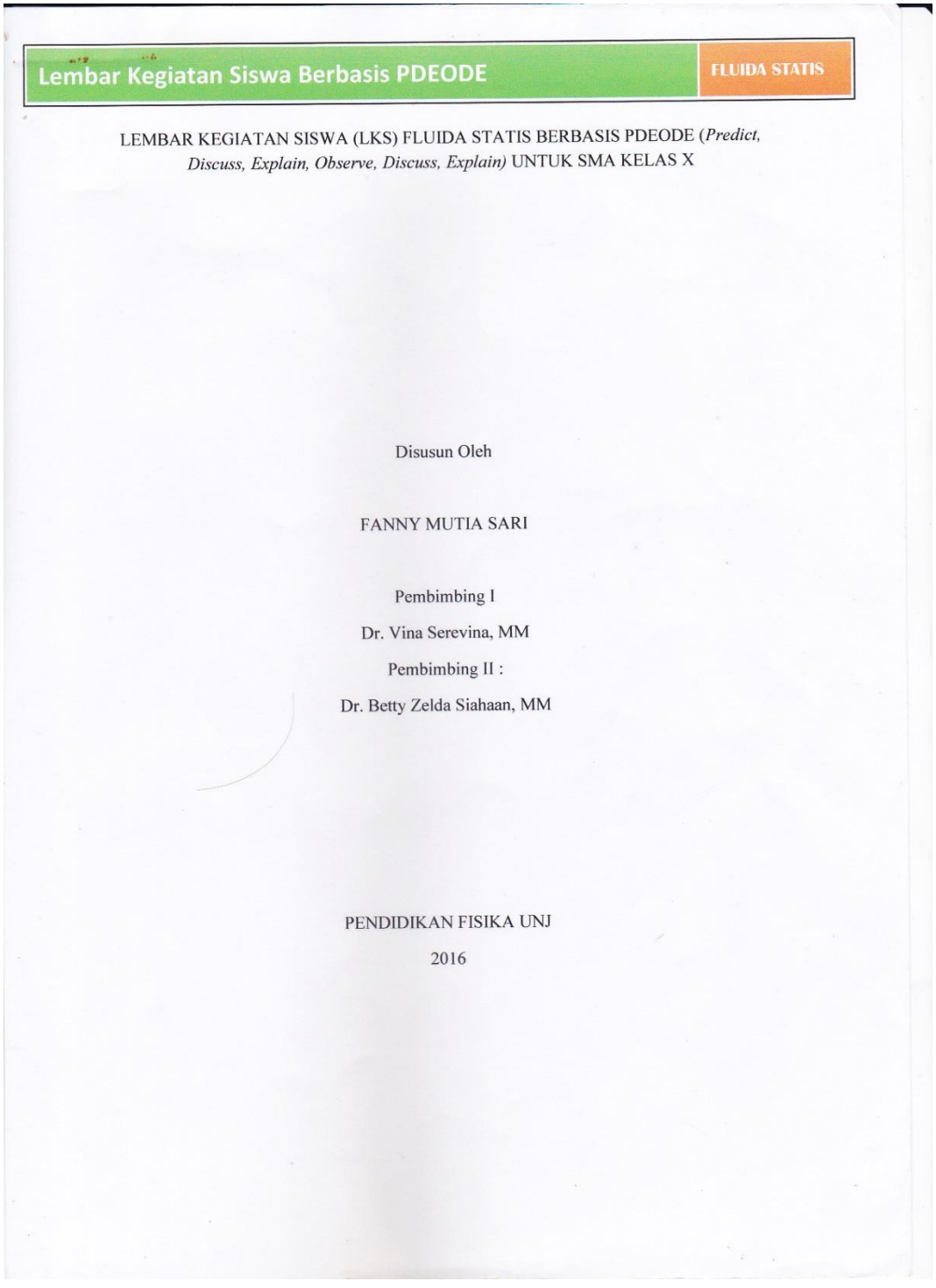
Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 18 Agustus 2016
Kepala Sekolah,

MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
SEKOLAH MENENGAH ATAS
SMA M 11 AKREDITASI A
JAKARTA TIMUR
WILAYAH MUHAMMADIYAH DKI JAKARTA

Drs. Slamet Sutopo
NBM. : 777.098

Lampiran 12. LKS yang dikembangkan



LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) FLUIDA STATIS BERBASIS PDEODE (*Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain)* UNTUK SMA KELAS X

Disusun Oleh

FANNY MUTIA SARI

Pembimbing I

Dr. Vina Serevina, MM

Pembimbing II :

Dr. Betty Zelda Siahaan, MM

PENDIDIKAN FISIKA UNJ

2016

DAFTAR ISI

Daftar Isi i
Petunjuk Penggunaan ii
Peta Konsep iii
Kompetensi Inti iv
Kompetensi Dasar iv
A. Tekanan Hidrostatis 1
B. Prinsip Pascal 4
C. Hukum Archimedes 7
D. Tegangan Permukaan Air 11
E. Kapilaritas 14
Penilaian 17
Daftar Pustaka 21

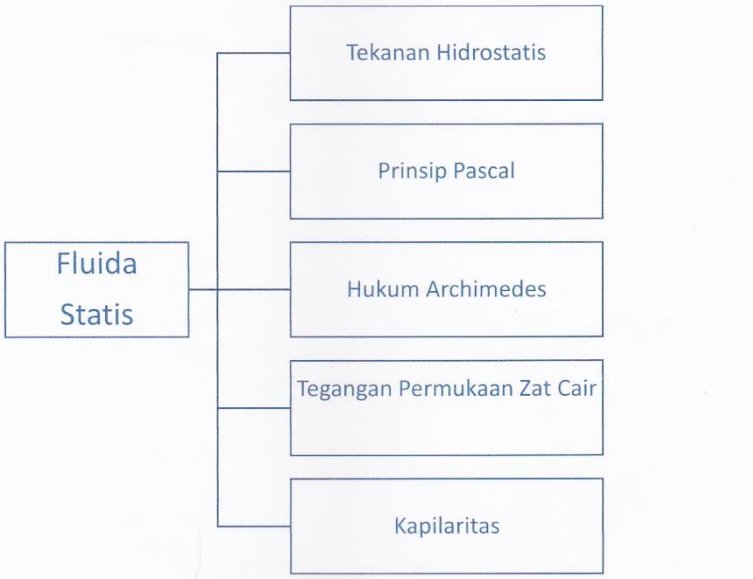
Petunjuk Penggunaan LKS

1. Berdoalah sebelum memulai praktikum
2. Bacalah terlebih dahulu materi Fluida Statis sebelum mengerjakan LKS.
3. Setiap kegiatan dalam LKS ini dilakukan secara berkelompok terdiri dari 5 orang.
4. Untuk menyelesaikan LKS berbasis PDEODE *(Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain)*, perhatikan tahapan-tahapan pembelajaran berikut :
   a. *Predict* / Prediksi : pada tahapan prediksi siswa memprediksi atau menduga dari suatu permasalahan yang diberikan oleh guru.
   b. *Discuss I* / Diskusi I : pada tahapan diskusi I setiap kelompok mendiskusikan hasil prediksinya.
   c. *Explain I* / Menjelaskan I : pada tahapan menjelaskan I perwakilan dari masing-masing kelompok menjelaskan mengenai hasil diskusi I di depan kelas.
   d. *Observe* / Mengamati : pada tahapan mengamati masing-masing kelompok melakukan percobaan untuk menguji hasil prediksinya.
   e. *Discuss II* / Diskusi II : pada tahapan diskusi II setiap kelompok mendiskusikan hasil pengamatannya dan membandingkan dengan hasil diskusi 1.
   f. *Explain II* / Menjelaskan II : pada tahapan menjelaskan II perwakilan dari masing-masing kelompok menjelaskan hasil diskusi II di depan kelas.
5. Hubungi guru pembimbing bila mendapat kesulitan.

Tata Tertib Praktikum

1. Tidak meletakkan di atas meja kerja barang-barang yang tidak diperlukan dalam praktikum.
2. Tidak makan dan minum saat melakukan praktikum.
3. Pengambilan alat dan bahan sesuai yang diperlukan.
4. Membersihkan peralatan, meja, dan ruangan setelah selesai praktikum.

Peta Konsep


Fluida Statis
Tekanan Hidrostatis
Prinsip Pascal
Hukum Archimedes
Tegangan Permukaan Zat Cair
Kapilaritas

Kompetensi Inti :

3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian,serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar :

3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator :

1. Memformulasikan hukum dasar fluida statis.
2. Menerapkan hukum dasar fluida statis pada masalah fisika sehari-hari.

4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan.

Indikator :

1. Melakukan percobaan untuk menentukan tekanan hidrostatis pada kedalaman pada zat cair.
2. Melakukan percobaan untuk memahami konsep dari prinsip pascal.
3. Melakukan percobaan untuk memahami gaya angkat ke atas dalam zat cair.
4. Melakukan percobaan untuk menganlisis tegangan permukaan zat cair.
5. Melakukan percobaan untuk menganalisis konsep kapilaritas dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Tekanan Hidrostatis

Teori Singkat

Tekanan hidrostatis adalah tekanan pada zat cair yang diam. Air yang diam memiliki tekanan yang disebabkan oleh zat cair yang berada pada kedalaman tertentu. Besarnya tekanan hidrostatis bergantung pada ketinggian zat cair, massa jenis, dan percepatan gravitasi.

Rumus :

$$P_h = \rho . g . h$$

Dengan :

P_h = Tekanan hidrostatis (Pa)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h =tinggi zat cair (m)

Predict

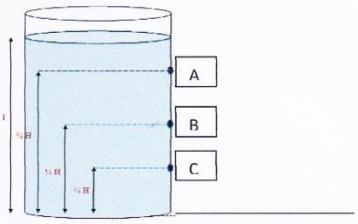
Setelah membaca teori di atas, apabila terdapat tabung air yang diberi lubang pada A, B, dan C seperti pada gambar di bawah, berikan dugaan bagaimana jarak jatuh air yang keluar dari lubang A, B dan C? Tuliskan dugaan kalian di dalam kolom di bawah ini dan gambarkan jarak jatuh air dari masing-masing lubang!

.....

.....

.....

.....



Sumber : rumushitung.com

Gambar 1. Pancuran air

Discuss I

Setelah memberikan dugaan, diskusikan mengapa jarak jatuh air tiap lubang berbeda? Dan apa faktor yang menyebabkan jarak jatuh air tiap lubang berbeda? tuliskan hasil diskusi mengenai hasil diskusi I pada kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

Explain I

Setelah melakukan diskusi I, tulislah penjelasan kalian mengenai hasil diskusi I tentang pancuran air dengan lengkap!

.....

.....

.....

.....

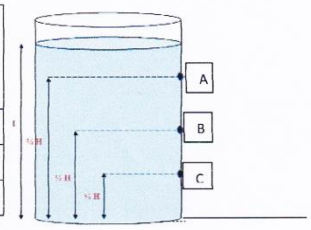
Observe

- Tujuan : Menentukan besar tekanan hidrostatis pada kedalaman tertentu pada zat cair.
- Alat dan Bahan :
  1. Penggaris
  2. Botol air mineral.
  3. Selotip hitam.
  4. Air biasa
  5. Paku.
- Prosedur Percobaan :
  1. Membuat 4 buah lubang pada botol air mineral secara berturut-turut dari atas ke bawah diatur pada kedalaman 3, 6, 9 dan 12 cm.
  2. Menutup setiap lubang dengan selotip hitam.

3. Mengisi botol tersebut dengan air sampai penuh.
4. Meletakkan penggaris di bawah botol untuk mengamati jarak pancuran air.
5. Membuka selotip hitam yang menutupi secara bersamaan.
6. Mengamati jarak pancuran air dan mengukur jarak tersebut menggunakan penggaris yang di letakkan di bawah botol dan tulis di tabel pengamatan dan gambar jarak jatuh pancuran air pada gambar di bawah ini.

- Tabel pengamatan

No.	Zat Cair	Kedalaman (m)	Jarak jatuh pancuran air (cm)
1.	Air	0,06	
2.		0,09	
3.		0,12	



Discuss II

Setelah melakukan pengamatan di dapat sebuah data pada tabel pengamatan, diskusikan dalam kelompokmu mengapa jarak jatuh pancuran air berbeda-beda? Tuliskan hasil diskusi II pada kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

Explain II

Tuliskan penjelasan mengenai hasil diskusi II mengenai percobaan pancuran air dan bandingkan dengan hasil penjelasan I apakah sesuai dengan teori dan berikan penjelasannya pada kolom di bawah ini!

.....

.....

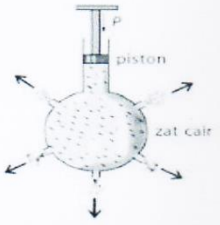
.....

.....

Prinsip Pascal

Teori Singkat

Tekanan yang dikerjakan pada zat cair dalam bejana tertutup akan diteruskan ke segala arah sama besar. Dengan rumus sebagai berikut :



Sumber : rumushitung.com

Gambar 2. Pesawat Pascal

$$P_1 = P_2$$

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

Keterangan :

A_1= luas permukaan piston 1 (m^2)

A_2= luas permukaan piston 2 (m^2)

F_1 = gaya yang bekerja pada piston 1 (N)

F_2 = gaya yang bekerja pada piston 2 (N)

Predict

Setelah membaca teori singkat diatas, perhatikan video dongkrak hidrolik yang diberikan oleh guru pendamping, berikan dugaan mengapa mobil dapat terangkat menggunakan dongkrak hidrolik? Tuliskan dugaanmu pada kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

Discuss I

Setelah kalian memberikan dugaan diskusikan dalam kelompok mengenai hasil dugaanmu dan menuliskannya pada kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

Explain I

Setelah kalian berdikusi dalam kelompok, tuliskan hasil penjelasakan kalian secara jelas mengenai hasil diskusi I pada kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

Observe

- Tujuan :

  Memahami konsep dari prinsip pascal.

- Alat dan Bahan :

  1. Dua buah alat suntikan yang diameternya berbeda-beda.
  2. 1 buah selang.
  3. 1 buah selotip.
  4. Air.

- Prosedur Percobaan :

  1. Menyiapkan 2 buah alat suntikan dan selang.
  2. Menghubungkan kedua ujung suntikan dengan selang.
  3. Merekatkan diantara sambungan dengan selotip.
  4. Memasukkan air kedalam tabung suntikan yang diameternya lebih besar (A).
  5. Memastikan katup suntikan A keatas dan katup suntikan B (diameter lebih kecil) ke bawah.
  6. Menekan katup suntikan A dan perhatikan apa yang terjadi pada katup suntikan B.
  7. Mencatat hal-hal penting didalam kolom dibawah ini!

.....

.....

Discuss II

Setelah melakukan pengamatan diskusikan apa yang menyebabkan pada saat menekan katup suntikan A maka katup suntikan B akan naik? Diskusikan dalam kelompokmu dan tulis hasil diskusi II pada kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

Explain II

Setelah melakukan diskusi II tuliskan hasil penjelasan kalian mengenai hasil diskusi II dan bandingkan dengan hasil penjelasan I apakah sesuai dengan teori atau tidak berikan alasannya dengan jelas pada kolom dibawah ini!

.....

.....

.....

.....

Hukum Archimedes

Teori Singkat

Pada saat kita berjalan atau berlari di dalam air, kita tentunya akan merasakan bahwa langkah kita lebih berat dibandingkan jika kita melangkah di tempat biasa. Gejala ini disebabkan adanya tekanan dari zat cair. Pengamatan ini memunculkn sebuah hukum yang dikenal Hukum Archimedes, yaitu :

"Jika sebuah benda dicelpkan ke dalam zatcair, maka benda tersebut akan mendapat gaya yang disebut gaya apung (gaya ke atas) sebesar zat cair yang dipindahkannya"

Akibat adanya gaya apung, benda yang diangkat dalam zat cair akan terasa lebih ringan dibandingkan diangkat di darat. Penerapan hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari yaitu kapal selam, hidrometer, jembatan ponton, balon udara dan hidrometer.

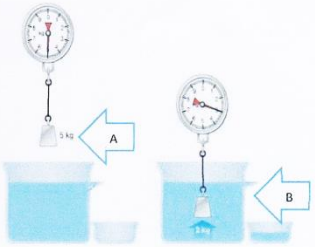
Rumus :

$$F_a = w_u - w_a$$
$$F_a = \rho_a . V_a . g$$

Dengan $w_u = \rho_b . V_b . g$= berat benda di udara (N)
w_a = berat benda dalam zat cair (N)
F_a =Gaya ke atas / gaya Archimedes (N)
ρ_b = massa jenis benda (kg/m^3)
V_b = volume seluruh benda (m^3)
ρ_a = massa jenis zat cair (kg/m^3)
V_a = volume zat cair yang dipindahkan oleh benda (m^3)

Predict

Perhatikan gambar di samping! Berikan dugaan apabila diberikan dua buah benda yang memiliki berat yang sama, jika benda A ditimbang menggunakan neraca pegas di udara sedangkan benda B ditimbang menggunakan neraca pegas di dalam air, yang manakah yang memiliki berat lebih besar apakah yang ditimbang di udara atau di dalam air? Tuliskan hasil dugaanmu pada kolom dibawah ini!



Sumber : rumushitung.com

Gambar 3 : Mengukur berat benda

.....

.....

.....

Discuss I

Mendiskusikan hasil dugaanmu tentang percobaan mengangkat beban di udara dan mengangkat beban di dalam air, mengapa benda B lebih ringan dibandingkan benda A? Tuliskan hasil diskusi 1 pada kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

Explain I

Menjelaskan hasil diskusi mengenai percobaan mengangkat beban di udara dan mengangkat beban di dalam air dengan jelas dan menuliskan penjelasan pada kolom di bawah ini!

.....

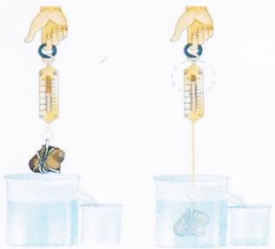
.....

.....

Observe

- Tujuan :

  Mengamati gaya ke atas dalam zat cair.
- Alat dan Bahan :
  1. Neraca pegas.
  2. Tiga buah beban.
  3. Gelas berpancur.
  4. Gelas ukur.



Sumber : duniapendidikan.net

Gambar 4. Percobaan hukum archimedes

- Prosedur Kerja :
  1. Mengisi gelas berpancur dengan air sampai permukaan air tepat dibawah lubang pancuran.
  2. Meletakkan gelas ukur di bawah pancuran.
  3. Menimbang berat beban di udara (w_u), kemudian menimbang beban di air (w_a) dengan menggunakan neraca pegas .
  4. Menimbang massa air yang tumpah (m).
  5. Menghitung berat air yang tumpah dengan mengalikan massa air tumpah dengan percepatan gravitasi bumi. ($g = 10\ m/s^2$)
  6. Mencatat hasilnya pada tabel berikut.
  7. Mengulangi langkah ke-3 dan ke-4 dengan menambah jumlah beban.
- Tabel Pengamatan :

No.	Beban ke-	w_u (N)	w_a (N)	$w_u - w_a$ (N)	m_t (kg)	Berat air tumpah $m_t.g$ (N)
1.	1					
2.	2					
3.	3					

Discuss II

Setelah kalian melakukan percobaan diskusikan mengapa benda yang dimasukkan dalam air mempunyai berat yang ringan daripada saat berada di udara? Diskusikan dengan kelompokmu kemudian tulis hasil diskusi II pada kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

Explain II

Tuliskan penjelasan kalian mengenai hasil diskusi II tentang percobaan yang telah kalian lakukan dan bandingkan dengan hasil penjelasan I apakah sesuai dengan teori atau tidak berikan alasannya? Tuliskan pada kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

Tegangan Permukaan

Teori Singkat

Tegangan permukaan adalah gaya yang bekerja pada permukaan zat cair tiap satuan panjang. Tegangan permukaan hanya terdapat pada permukaan zat cair saja. Hal ini disebabkan oleh gaya-gaya tarik yang tidak seimbang pada antar muka cairan. Besarnya tegangan permukaan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis cairan, suhu, tekanan, massa jenis, konsentrasi zat terlarut dan kerapat. Peristiwa yang membuktikan adanya tegangan permukaan antara lain, jarum, benang, kertas ataupun nyamuk yang mengapung di permukaan air, dan butiran-butiran embun berbentuk bola pada sarang laba-laba.

Sumber : fisikazone.com

Gambar 5. Perisitiwa tegangan permukaan

Predict

Setelah membaca teori di atas, perhatikan video yang diberikan oleh guru pendamping berikan dugaan jika benang diletakkan di atas permukaan air, mengapa benang dapat mengapung di permukaan air? Tuliskan dugaanmu pada kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

Discuss I

Apa perbedaannya saat benang di letakkan di atas air biasa dengan benang di letakkan di atas air yang diberi sabun cair? Diskusikan dalam kelompok dan tuliskan hasil diskusi pada kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

.....

Explain I

Menuliskan penjelasan I dengan lengkap mengenai hasil diskusi I tentang perbedaan yang terjadi pada benang yang diletakkan di atas air dengan benang yang diletakkan di air yang diberikan sabun cair!

.....

.....

.....

.....

Observe

- Tujuan :

  Mengamati tegangan permukaan zat cair

- Alat dan Bahan :

  1. Benang
  2. Bejana

3. Sabun Cair

Prosedur Kerja

1. Mengisi bejana dengan air.
2. Membentuk benang melingkar dan pastikan ujung benang tidak terikat.
3. Meletakkan benang pada bejana dan pastikan benang tidak tenggelam.
4. Mengamati apa yang terjadi.
5. Menuangkan sabun cair ke dalam bejana yang berisi air dan benang.
6. Mengamati apa yang terjadi dengan benang.
7. Membandingkan hasil pengamatan pada langkah 6 dengan langkah 4.

Discuss II

Setelah kalian melakukan percobaan diskusikan pengaruh sabun cair terhadap tegangan permukaan dan menuliskan hasil diskusi II dalam kolom dibawah ini!

.....

.....

.....

Explain II

Menuliskan penjelasan mengenai hasil diskusi II tentang pengaruh sabun cair terhadap tegangan permukaan dan bandingkan dengan hasil penjelasan I apakah sesuai atau tidak berikan penjelasanya pada kolom dibawah ini!

.....

.....

.....

.....

Kapilaritas

Teori Singkat

Kapilaritas adalah gejala naik atau turunnya zat cair dalam pipa. Kejadian sehari-hari banyak yang memanfaatkan prinsip kapilaritas yaitu peristiwa naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor, pengisapan air dan unsur hara oleh tumbuhan melalui jaringan kapiler dan lain-lain.

Sumber : fisikazone.com

Gambar 6 : Peritiwa kapilaritas pada tumbuhan

Predict

Perhatikan gambar disamping! Berikan dugaan apabila terdapat tissue dan kertas HVS yang di celupkan kedalam gelas yang berisi air, manakah yang telebih dahulu yang menyerap air? Tuliskan dugaanmu pada kolom dibawah ini!

Sumber : imgrum.net

Gambar 7. Peristiwa kapilaritas

.....

.....

.....

.....

.....

Discuss I

Mendiskusikan hasil dugaanmu pada tahap *predict,* berapa ketinggian air yang terserap oleh kertas HVS dan tissue? Tuliskan hasil diskusi I dan tuliskan pada kolom dibawah ini!

.....

.....

.....

Explain I

Menuliskan penjelasan kalian mengenai hasil diskusi I dengan lengkap faktor-faktor lain yang mempengaruhi peristiwa kapilaritas pada tissue dan kertas HVS pada kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

Observe

- Tujuan Percobaan : Mempelajari konsep kapilaritas dan penerapannya dalam kehidupan.
- Alat dan Bahan :
  1. Gelas Ukur
  2. Sendok
  3. Kertas tissue
  4. Kertas HVS
  5. Air
  6. 1 Pewarna makanan

❖ Prosedur Percobaan :

1. Menyiapkan tissue dan kertas HVS sebanyak 1 lembar.
2. Menuangkan air ke dalam gelas ukur.
3. Masukkan pewarna makanan ke dalam gelas ukur.
4. Mengaduk pewarna makanan ke dalam gelas ukur.
5. Mencelupkan secara bersamaan yaitu satu lembar dari tissue dan satu lembar dari kertas HVS.
6. Mengamati apa yang terjadi pada kertas HVS dan kertas tissue.

Discuss II

Setelah melakukan percobaan dan didapatkan sebuah data. Mengapa air cepat menyerap di tissue? Diskusikan di dalam kelompokmu mengenai percobaan yang kalian lakukan dan menuliskannya ke dalam kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

Explain II

Menuliskan penjelasan mengenai hasil diskusi II tentang merambatnya air di permukaan tissue dan kertas HVS dalam kolom dibawah ini!

.....

.....

.....

.....

Penilaian

Penilaian Proses Sains

Kelompok : .....

Nama Siswa : .....

No.	Aktivitas	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
1.	Prediksi					
2.	Diskusi I					
3.	Menjelaskan I					
4.	Mengamati					
5.	Diskusi II					
6.	Menjelaskan II					

Kriteria :

Prediksi

4 : siswa memberikan prediksi yang masuk akal dan menjawab permasalahan yang diberikan.

3 : siswa memberikan prediksi yang masuk akal namun tidak dapat menjawab permasalahan yang diberikan.

2 :siswa tidak memberikan prediksi yang masuk akal dan tidak dapat menjawab permasalahan yang diberikan.

1 : siswa tidak memberikan prediksi.

Diskusi I

4 :siswa melakukan diskusi I dalam kelompok dan dapat menjawab hasil prediksi yang telah didapatkan.

3 : siswa melakukan diskusi I dalam kelompok namun tidak dapat menjawab hasil prediksi yang telah didapatkan.

2 :siswa tidak melakukan diskusi I dalam kelompok dan tidak dapat menjawab hasil prediksi yang telah didapatkan.

1 : siswa tidak melakukan diskusi I dalam kelompok.

Menjelaskan I

4 :siswa memberikan penjelasan I yang masuk akal dan menjawab permasalahan yang diberikan.

3 :siswa memberikan penjelasan I yang masuk akal namun tidak dapat menjawab permasalahan yang diberikan.

2 :siswa tidak memberikan penjelasan I yang masuk akal dan tidak dapat menjawab permasalahan yang diberikan.

1 : siswa tidak memberikan penjelasan I.

Mengamati

4 :siswa melakukan percobaan dengan baik, merangkai alat dan bahan dengan baik dan mencatat seluruh hasil pengamatan.

3 :siswa melakukan percobaan dengan baik, merangkai alat dan bahan dengan baik namun tidak mencatat seluruh hasil pengamatan.

2 :siswa melakukan percobaan dengan baik, namun tidak merangkai alat dan bahan dengan baik dan tidak mencatat seluruh hasil pengamatan.

1 :siswa tidak melakukan percobaan dengan baik, tidak merangkai alat dan bahan dengan baik dan tidak mencatat seluruh hasil pengamatan.

Diskusi II

4 : siswa melakukan diskusi II dalam kelompok dan dapat menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru pada tahap mengamati.

3 :siswa melakukan diskusi II dalam kelompok namun tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru pada tahap mengamati.

2 : siswa tidak melakukan diskusi II dalam kelompok dan tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru pada tahap mengamati.

1 : siswa tidak melakukan diskusi II dalam kelompok.

Menjelaskan II

4 :siswa memberikan penjelasan II yang masuk akal dan menjawab permasalahan yang diberikan.

3 :siswa memberikan penjelasan II yang masuk akal namun tidak dapat menjawab permasalahan yang diberikan.

2 :siswa tidak memberikan penjelasan II yang masuk akal dan tidak dapat menjawab permasalahan yang diberikan.

1 : siswa tidak memberikan penjelasan II.

Penilaian Sikap

Kelompok : .....

Nama Siswa : .....

Petunjuk Pengisian :

Beri tanda *check list* (v) pada kolom yang sesuai dengan perilaku siswa dalam kerja kelompok selama proses pembelajaran berlangsung.

No.	Aspek yang diobservasi	Hasil Pengamatan			
		1	2	3	4
1	Interakasi siswa dalam konteks pembelajaran kelompok				
2	Kesungguhan dalam mengerjakan tugas kelompok				
3	Kerjasama antar siswa dalam belajar kelompok				
4	Menghargai pendapat teman dalam satu kelompok				
5	Menghargai pendapat teman dalam kelompok lain				
	Jumlah				
	Total				
	Nilai akhir (Total/5)				

Kualifikasi Nilai Akhir (NA) Penilaian Sikap

Skor	Kulaifikasi
1,00-1,99	Sikap Kurang (K)
2,00-2,99	Sikap Cukup (C)
3,00-3,99	Sikap Baik (B)
4,00	Sikap Sangat Baik (SB)

PENILAIAN KETERAMPILAN

Tujuan Kegiatan :

Nama :

Kelas :

Materi :

No	Aspek yang dinilai	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Keterampilan memprediksi peristiwa yang disajikan.					
2.	Melakukan diskusi dalam menjawab prediksi yang telah diajukan					
3.	Melaporkan kesimpulan hasil diskusi					
4.	Keterampilan dalam melakukan percobaan.					

Dengan Kriteria

4: Baik sekali

3: Baik

2: Cukup

1: Kurang

DAFTAR PUSTAKA

Asyhar, H. Rayandra. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran.* Jakarta: Gaung Persada.

Bayram, Costu. 2007. "Learning Science Through The PDEODE Teaching Strategy : Helping Students Make Sense of Everday Situations Journal." p. 3-9.

Giancoli, D. C. 2011. *Fisika.* Jakarta: Erlangga.

Halliday, D. 2011. *Fundamental of Physics* . New York: John Wiley & Sons Inc.

Indriana, Dina. 2011. *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran.* Jogjakarta: DIVA Press.

Jewett, Serway. 2010. *Fisika untuk Sains dan Teknik.* Jakarta: Penerbit Salemba Teknika.

Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif.* Jogjakarta: Diva Press.

Sunardi, dan Siti Zaenab. 2015. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X Peminatan.* Bandung: Yrama Widya.

Suyati, dan Krispinus Kedati Pukan. 2015. "Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis PDEODE Materi Sistem Pencernaan Manusia ." *Unnes. J. Biol. Educ. 4 (1) (2015)* 45-52.

Tipler, P. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1.* Jakarta: Erlangga.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Fanny Mutia Sari. Lahir di Tangerang pada tanggal 16 Agustus 1993. Anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak Muhasan dan Ibu Ratna. Penulis sekarang bertempat tinggal di Jl. H. Yusuf rt 02 rw 09 No. 24 Paninggilan, Ciledug, Tangerang.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Paninggilan 01 lulus pada tahun 2005, SMP Yapera lulus tahun 2008, MA Negeri 19 Jakarta lulus tahun 2011, S1 Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta mulai tahun 2012 sampai dengan 2017.