Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika berbasis *Multiple Intelligences* pada Materi Fluida untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Pendidikan Fisika

diajukan oleh :
Meida Azizah
10690041

Kepada

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2014

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1562/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis *Multiple Intelligences* pada Materi Fluida untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Meida Azizah
NIM : 10690041
Telah dimunaqasyahkan pada : 30 Mei 2014
Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Joko Purwanto, M.Sc
NIP.19820306 200912 1 002

Penguji I

Winarti, M.Pd.Si
NIP.19830315 200901 2 010

Penguji II

Norma Sidik Risdianto, M.Sc.
NIP.

Yogyakarta, 05 Juni 2014
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan

Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp : 3 Eksemplar Skripsi

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Meida Azizah
NIM : 10690041
Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika berbasis *Multiple Intelligences* pada Materi Fluida untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 14 Mei 2014
Pembimbing

Joko Purwanto, M.Sc
NIP. 19820306 200912 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Meida Azizah

NIM : 10690041

Prodi / Smt : Pendidikan Fisika/VIII

Fakultas : Sains dan Teknologi

dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 14 Mei 2014

Yang Menyatakan,

Meida Azizah

NIM. 10690041

MOTTO

إِنَّ مَعَ ٱلْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَٱنصَبْ ﴿٧﴾

Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada jalan keluar (kemudahan), maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. (Q.S. Al-Insyirah: 6-7)

" Bukan seberapa cerdas Anda, melainkan bagaimana Anda menjadi cerdas"

(Howard Gardner)

"Orang yang bisa menempatkan pikirannya selalu tenang (fokus) dan kakinya tetap hangat (sehat) adalah tanda orang sukses"

(Jaafar Rifai,2014)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini kepada kedua orang tuaku

My sweetheart mamah Listiyani Hadi,S.Pd dan papah Drs. Sumardi, pr

My Lovely brother mas Bayu dan de Amri

Pakde, bude, dan mbak dede tersayang

Almamaterku Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadirat Allah SWT sang penguasa alam semesta, yang telah memberikan kehidupan yang penuh rahmat, hidayah dan karunia tak terhingga kepada seluruh makhluk-Nya secara umum, dan secara khusus kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad saw, yang telah memberikan jalan bagi ummatnya dengan secercah kemuliaan dan kasih sayang serta ilmu pengetahuan yang tiada ternilai untuk menjalani kehidupan yang lebih berkah

Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis menyampaikan terimakasih yang tiada terhingga kepada pihak-pihak yang telah berperan demi terwujudnya penulisan skripsi ini. Khususnya kepada:

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Joko Purwanto, M.Sc.selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan Pembimbing, terimakasih atas kesedian waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan pengarahan, bimbingan, dan ilmu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Ika Kartika, M.Pd.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan nasehat, masukan,dan motivasi dalam menyelesaikan kewajiban akademis.

4. Bapak Prof. Suparwoto M.Pd., Ibu Winarti, M.Pd.Si., Ibu Fitria Yuniasih M.Pd., Bapak C. Yanuarief, M.Si., Ibu Daimul Hasanah M.Pd., Ibu Tatik Juwariyah M.Si., dan Bapak Aris Munandar, M.Pd. selaku validator, yang dengan sabar dan telaten membimbing penyusun dalam menyelesaikan produk ini, serta memberikan masukan-masukan yang membangun.
5. Bapak Nur Untoro,M.Si., Bapak Eko Nursulistiyo,M.Pd., Bapak Drs. Ishafit M.Si., Ibu Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si., Ibu Asnaita,M.Sc, Bapak Widodo Setiyo Wibowo, M.Pd.Si, Ibu Fadiyah Suryani,M.Pd.Si dan Bapak Sigit Purwanto,M.Pd yang telah berkenan memberikan penilaian serta saran dan masukan terhadap produk yang dikembangkan dalam penelitian ini.
6. Bapak Drs. Mawardi, M.Pd.I selaku Kepala Sekolah MAN Lab UIN Yogyakarta, yang telah memberikan ijin penelitian.
7. Bapak Edy Purwanto, S.Pd., selaku Guru Fisika di MAN Lab UIN Yogyakarta yang telah memberikan bimbingan, penilaian, dan masukan yang membangun kepada penyusun.
8. Papah, mamah, mas Bayu, mbak Fika, de Amri, keluarga Yogya tersayang bude, pakde, mbak Dedek dan segenap keluarga yang telah memberikan kasih sayang tulus dan do'a yang tak pernah putus, selalu memberikan dukungan dan kepercayaan penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan Binti, Adika, Fayakun, Atiun, Fahmi, Annisa yang selalu memberi doa, berbagi semangat, berbagi pengalaman dan membuat keceriaan selama proses penyelesaian tugas akhir *Love you all.*
10. Teman-teman pendidikan Fisika 2010.

11. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan motivasi dari mereka akan tergantikan dengan balasan pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun selalu di harapkan demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Yogyakarta, 30 Mei 2014

Penulis

Meida Azizah

NIM. 10690041

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **ii**
HALAMAN PERNYATAAN ..... **iii**
HALAMAN MOTTO ..... **iv**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
ABSTRAK ..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 6
C. Batasan Masalah 7
D. Rumusan Masalah 8
E. Tujuan Penelitian 8
F. Spesifikasi Produk ynag Dikembangkan 8
G. Manfaat Penelitian 10
H. Keterbatasan Pengembangan 10
I. Definisi Istilah 10
BAB II KAJIAN PUSTAKA **12**
A. Landasan Teori 12
1. Kurikulum 2013 12
2. Sumber Belajar 16
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 19
4. *Multiple Intelligences* 22
5. Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi 31
6. Fluida 34

B. Penelitian yang Relevan 54
C. Kerangka Berpikir 56
BAB III METODE PENELITIAN 59
A. Model Pengembangan 59
B. Prosedur Pengembangan 60
C. Uji Coba Produk 66
1. Desain Uji Coba 66
2. Subjek Penelitian 67
3. Jenis Data 67
4. Teknik dan Istrumen Pengumpulan Data 68
5. Instrumen Pembelajaran 70
6. Teknik Analisa Data 71
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 82
A. Data Penelitian 82
B. Analisa Data 89
C. Pembahasan 93
D. Kajian Produk Akhir 117
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 122
A. Kesimpulan 122
B. Keterbatasan Penelitian 123
C. Saran 124
DAFTAR PUSTAKA 126

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keterkaitan Antara Langkah Pembelajaran dengan Kegiatan Belajar Belajar dan Maknanya.

Tabel 2.2 Jenis Kecerdasan dalam Teori *Multiple Intelligences*

Tabel 2.3 Perbandingan Penelitian yang Relevan

Tabel 3.1 Aturan Pemberian Skor

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Produk

Tabel 3.3 Skor Angket Berdasarkan Skala Likert

Tabel 3.4 Kriteria Penilaian produk

Tabel 3.5 Hasil Perhitungan Validitas Soal *Pretest-Posttest*

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan Reliabilitas Soal *Pretest-Posttest*

Tabel 3.7 Klasifikasi *N-Gain*

Tabel 4.1 Masukan dan Saran dari Validator terhadap LKPD

Tabel 4.2 Data Hasil Penilaian Kualitas LKPD oleh Ahli Materi Fisika

Tabel 4.3 Masukan dan Saran dari Ahli Materi Fisika

Tabel 4.4 Data Hasil Penilaian Kualitas LKPD oleh Ahli Media

Tabel 4.5 Masukan dan Saran dari Ahli Media

Tabel 4.6 Data Hasil Penilaian Kualitas LKPD oleh Guru Fisika

Tabel 4.7 Masukan dan Saran dari Guru Fisika SMA/MA

Tabel 4.8 Data Respon Peserta Didik dalam Uji Coba Lapangan Skala Kecil

Tabel 4.9 Data Respon Peserta Didik dalam Uji Coba Lapangan Skala Besar

Tabel 4.10 Uji Normalitas Data Skor *Pretest* dan *Posttest*

Tabel 4.11 Uji-*t* Sampel Dependen (Berpasangan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh soal TIMMS

Gambar 2.2 Prinsip bejana berhubungan dimanfaatkan pada mesin pengangkat mobil

Gambar 2.3 Skema benda di dalam fluida

Gambar 2.4 Skema benda tenggelam

Gambar 2.5 Skema benda melayang

Gambar 2.6 Skema benda terapung

Gambar 2.7 Air sabun mengisi antara kawat U karena tegangan permukaan

Gambar 2.8 Sifat kapilaritas fluida pada pipa kapiler

Gambar 2.9 Aliran fluida pada pipa yang berbeda penampangnya

Gambar 2.10 Fluida yang bergerak dalam pipa yang ketinggian dan luas penampangnya berubah

Gambar 2.11 Kecepatan aliran zat cair pada lubang dipengaruhi ketinggian lubang

Gambar 2.12 Venturimeter dilengkapi manometer

Gambar 2.13 Stabung pitot dilengkapi manometer

Gambar 3.1 Langkah-langkah penggunaan metode *Reserach and Development* (R&D)

Gambar 3.2 Skema tahap-tahap prosedur pengembangan LKPD

Gambar 4.1 Tampilan LKPD sebelum revisi I

Gambar 4.2 Tampilan LKPD sesudah revisi I

Gambar 4.3 Contoh kegiatan dalam LKPD yang mengajak peserta didik untuk aktif menemukan konsep

Gambar 4.4 Contoh kegiatan dalam LKPD yang menunjukkan pendekatan ilmiah

Gambar 4.5 Contoh kegiatan evaluasi dengan menonjolkan *multiple intelligences*

Gambar 4.6 Kolom renungan bagi peserta didik untuk melatih kemampuan sosial dan moral

Gambar 4.7 Contoh penyajian kalimat yang komunikatif dan sederhana
Gambar 4.8 Ruang kosong untuk menuliskan jawaban peserta didik
Gambar 4.9 Ilustrasi yang mendukung dalam LKPD
Gambar 4.10 Kolom refleksi yang diisi oleh peserta didik
Gambar 4.11 Tampilam kolom tempat jawaban peserta didik
Gambar 4.12 Tampilan sampul LKPD
Gambar 4.13 Diagram perbandingan skor rata-rata respon peserta didik
Gambar 4.14 Dokumentasi peserta didik dalam uji coba skala kecil
Gambar 4.15 Hasil pengerjaan soal peserta didik sebelum dan setelah menggunakan LKPD
Gambar 4.16 Hasil pengerjaan soal *pretest*
Gambar 4.17 Hasil pengerjaan soal *posttest*

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1: INTRUMEN PENELITIAN PENGEMBANGAN 129

1.1 Hasil Ulangan Harian Fluida Siswa Kelas XI 129

1.2 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Produk 130

1.3 Instrumen Penilaian Produk oleh Ahli Materi 131

1.4 Instrumen Penilaian Produk oleh Ahli Media 133

1.5 Instrumen Penilaian Produk oleh Guru Fisika 135

1.6 Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik 138

1.7 Kisi-Kisi Soal Evaluasi 141

1.8 RPP 152

LAMPIRAN 2: INSTRUMEN VALIDASI PRODUK DAN TES 192

2.1 Produk 192

2.2 Lembar Validasi Produk 193

2.3 Lembar Validasi Instrumen Tes 197

2.4 Lembar Validasi RPP 198

2.5 Lembar Validasi Intrumen Penilaian Produk 199

2.6 Lembar Validasi Instrumen Angket Respon Peserta Didik 203

LAMPIRAN 3: ANALISIS INSTRUMEN TES 205

3.1 Daftar Nilai Hasil Uji Coba Instrumen Tes 205

3.2 Uji Validitas dan reliabilitas Instrumen Tes 206

LAMPIRAN 4: DATA 207

4.1 Penilaian Produk oleh Ahli Materi 207

4.2 Penilaian Produk oleh Ahli Media 210

4.3 Penilaian Produk oleh Guru Fisika 213

4.4 Daftar Nama Peserta Didik Uji Coba Lapangan 216

4.5 Respon Peserta Didik Uji Terbatas 217

4.6 Respon Peserta Didik Uji Luas 218

LAMPIRAN 5: ANALISIS DATA 220

5.1 Analisis Hasil Penilaian Kualitas Produk 220

5.2 Analisis Hasil Respon Peserta Didik 225

5.3 Analisis Hasil Evaluasi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi 229
5.4 Perhitungan *N-Gain* Peserta Didik 231
LAMPIRAN 6: SURAT-SURAT **232**
6.1 Surat Izin Penelitian dari SEKDA Yogyakarta 232
6.2 Surat Izin Penelitian dari BAPPEDA kabupaten Bantul 233
6.5 Surat Bukti Penelitian dari MAN Lab. UIN Yogyakarta 234
6.6 Curriculume vitae 235

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika berbasis *Multiple Intelligencences* pada Materi Fluida untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI

Oleh
Meida Azizah
10690041

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) yang bertujuan menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) fisika berbasis *multiple intelligences* untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Pengembangan dilakukan dengan mengacu pada model *procedural* menurut Borg&Gall yang dibatasi sampai tahap *Operational Product Revision*. Objek uji coba penelitian ini adalah 8 peserta didik SMAN 5 Yogyakarta pada uji skala kecil dan 30 peserta didik MAN Lab. UIN Yogyakarta pada uji skala besar. Pengumpulan data menggunakan angket penilaian LKPD oleh ahli materi, media, guru fisika, dan respon peserta didik. Tes tertulis dilakukan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik setelah menggunakan LKPD hasil pengembangan. Hasil penelitian menunjukkan LKPD yang dikembangkan mendapat penilaian sangat baik dari semua penilai. Penilaian dari ahli materi mendapat skor rata-rata 4,48; ahli media 4,33 dan guru fisika 4,39. Peserta didik memberi respon baik terhadap LKPD, yang berarti LKPD dapat diterima. Kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik meningkat dalam kategori sedang dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,58.

Kata kunci: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi, LKPD, *Multiple Intelligences*.

Developing Physics Students Worksheet (LKPD) based on *Multiple Intelligences* on the Subject of Fluid for Improving Higher Order Thinking Skill for XIth Grade of SMA/MA Students

by
Meida Azizah
10690041

ABSTRACT

This final project is using Research and Development (R&D) method which generates physics Student Worksheet based on multiple intelligences for improving higher order thinking skill of students. The development process has been done with reference of Borg and Gall procedural model which is limited to the Operational Product Revision. Object were 8 students of SMAN 5 Yogyakarta in preliminary field testing and 30 students of MAN Lab. UIN Yogyakarta in main field testing. The questionnaire of appraisement has been used to collect datas from subject matter expert, media expert, physics teacher, and student's respons. Written tes has been used after we used Student Worksheet to determine students higher order thinking skills improvement of learning outcomes. The result shown that developed worksheets got very good appraisement according to all accessors. Judges from subject matter experts got mean score 4,48; media experts 4,33, and physics teachers 4,39. Students also gave a good response toward Student Worksheet developed, it means that Student Worksheet acceptable. Student's higher order thinking skill was increased on medium category by 0,58 N-Gain score.

Keywords : High Order Thinking Skill, Worksheet, Multiple Intelligences.

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam dua dekade terakhir mutu pendidikan di Indonesia masih jauh dibandingkan dengan negara-negara ASEAN yang lain. Berdasarkan hasil *study* PISA *(Program for International Student Assesment)* tahun 2012 yang hasilnya baru keluar 4 Desember 2013 lalu menunjukkan bahwa peringkat capaian sains untuk Indonesia berada pada urutan 64 dari 65 negara yang mengikuti studi PISA tahun 2012, dengan rincian sebagai berikut: literasi membaca berada pada peringkat 61, literasi matematika berada pada peringkat 64, dan literasi sains berada pada peringkat 64. Hal ini sangat memprihatinkan, karena pada tahun 2009, Indonesia dapat menempati urutan 60 dari 65 negara yang mengikuti PISA. (www.pisa.oecd.org). PISA merupakan sebuah studi yang dikembangkan oleh beberapa negara maju di dunia setiap tiga tahun sekali yang tergabung dalam *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) yang berkedudukan di Paris (Perancis), yang kegiatannya memonitor hasil capaian belajar peserta didik di tiap negara peserta yang mencakup literasi membaca *(reading literacy)*, literasi matematika *(mathematic literacy)*, dan literasi sains *(scientific literacy)*.

Selain itu diberitakan pada harian kompas kolom edukasi (27/11/2012) bahwa sistem pendidikan di Indonesia menempati peringkat

terendah di dunia bersama Meksiko dan Brazil. Peringkat tersebut diperoleh dari data hasil tes internasional yang dilakukan oleh PISA dan tingkat kelulusan antara tahun 2006 dan 2010. Hal ini menunjukkan masih rendahnya prestasi peserta didik Indonesia. Untuk meningkatkan prestasi tersebut diperlukan adanya upaya dalam memperbaiki kemampuan berpikir peserta didik. Prestasi yang sedemikian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik Indonesia perlu untuk digali.

Menurut Pohl (2000) Taksonomi Bloom dianggap sebagai dasar berpikir tingkat tinggi. Dalam taksonomi Bloom kemampuan melibatkan analisis, evaluasi dan mengkreasi dianggap berpikir tingkat tinggi. Proses berpikir tingkat tinggi itu yang seharusnya dikembangkan dalam sistem pendidikan di Indonesia untuk meningkatkan kualitas manusia Indonesia yang lebih baik. Sama halnya dengan perubahan kurikulum pendidikan di Indonesia, dari kurikulum KTSP menjadi kurikulum 2013 yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas peserta didik Indonesia agar mampu bersaing di masa mendatang. Hal ini tercantum dalam landasan empiris kurikulum 2013, bahwa hasil studi TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) menunjukkan siswa Indonesia berada pada peringkat sangat rendah dalam kemampuan: (1) memahami informasi yang komplek; (2) teori, analisis dan pemecahan masalah; (3) pemakaian alat, prosedur dan pemecahan masalah; dan (4) melakukan investigasi. Hasil studi ini menunjukkan perlu ada perubahan orientasi kurikulum dengan tidak

membebani peserta didik dengan konten namun pada aspek kemampuan esensial yang diperlukan semua warga negara untuk berperanserta dalam membangun negara pada masa mendatang. (Dokumen kurikulum 2013; Kemendikbud)

Pada kurikulum 2013 semua mata pelajaran harus berkontribusi terhadap pembentukan sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Dua modus proses pembelajaran yang berlangsung yaitu proses pembelajaran langsung dan proses pembelajaran tidak langsung. Proses pembelajaran langsung adalah proses peserta didik mengembangkan pengetahuan, kemampuan berpikir, dan keterampilan psikomotorik dengan pendekatan saintifik (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasi). Sedangkan proses pembelajaran tidak langsung adalah proses pembelajaran untuk mengembangkan moral dan perilaku yang terkait dengan sikap. Dari fakta tersebut nampak bahwa peserta didik dituntut aktif dan mengoptimalkan kecerdasan maupun bakat yang dimiliki. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang mampu untuk memfasilitasi seluruh kegiatan peserta didik, salah satu strategi yang mampu adalah *multiple intelligences*.

Multiple intelligences atau biasa disebut dengan kecerdasan jamak adalah berbagai keterampilan dan bakat yang dimiliki peserta didik untuk menyelesaikan berbagai persoalan dalam pembelajaran (Muhammad Yaumi, 2012). Howard Gardner menyatakan terdapat delapan jenis kecerdasan yang dimiliki oleh setiap manusia. Kecerdasan-kecerdasan

tersebut adalah kecerdasan linguistik, matematika-logika, visual-spasial, musikal, naturalis, intrapersonal, interpersonal, dan kinestetik. Teori kecerdasan jamak temuan Howard Gardner dapat menjadikan kegiatan belajar mengajar di sekolah dapat diperkaya. Seperti halnya pada pembelajaan fisika yang kebanyakan disajikan dalam bentuk matematis, padahal tidak semua peserta didik memiliki kemampuan matematis yang baik. Belajar fisika bukan hanya sekedar tahu matematika, tetapi para peserta didik diharapkan mampu memahami konsep yang terkandung didalamnya, menuliskannya ke dalam parameter-parameter atau simbol-simbol fisis, memahami permasalahan, serta menyelesaikannya secara matematis.

Teori kecerdasan jamak dapat menjadi suatu strategi alternatif untuk digunakan dalam proses pembelajaran berbasis saintifik di kurikulum 2013 dalam rangka memperbaiki kualitas peserta didik Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan perubahan proses pembelajaran di kelas dalam usaha meningkatkan pemikiran tingkat tinggi terutama dalam bidang sains .

Dalam bidang sains, mata pelajaran fisika masih dianggap sulit oleh kebanyakan peserta didik, karena selain banyak konsep fisika yang harus dipahami, peserta didik juga harus menguasai konsep matematisnya. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru fisika yang dilakukan di MAN Lab UIN Yogyakarta diperoleh data bahwa sebagian peserta didik di MAN Lab UIN Yogyakarta mempunyai potensi yang

unggul dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi terutama bidang sains, dan terbukti dari keikutsertaan dalam beberapa olimpiade sains, salah satunya fisika. Namun ironisnya tidak semua peserta didik mampu mengembangkan kemampuan berpikir tersebut. Selain itu diperoleh juga data berupa rata-rata nilai ulangan harian untuk beberapa materi fisika. Nilai rata-rata ulangan harian pada materi rotasi benda 84,1; fluida 65,6; dan teori kinetik gas 72, sementara KKM mata pelajaran fisika sebesar 70. Nampak bahwa nilai rata-rata ulangan harian materi fluida masih dibawah KKM dan paling rendah dibandingkan nilai ulangan harian materi yang lainnya. Hal ini dapat terjadi dimungkinkan karena peserta didik masih belum memahami konsep fluida dengan baik, meskipun aplikasi fluida banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari namun pada prakteknya peserta didik masih kesulitan dalam menyelesaikan masalah terkait konsep fisis dan matematis. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa peserta didik kurangnya latihan soal dan pendalaman materi juga menjadi salah satu penyebab kesulitan. Disamping itu keterbatasan sumber belajar yang dimiliki peserta didik juga menjadi penyebab lainnya, karena sumber belajar yang digunakan hanya berupa LKS yang memuat ringkasan materi, dan latihan soal yang kurang variatif sehingga kemampuan peserta didik kurang terasah.

Salah satu upaya yang dilakukan guru adalah mengajar fisika dengan metode yang mampu membuat peserta didik senang sehingga mereka dapat memahami konsep dengan baik, yaitu metode *multiple*

intelligences, namun sumber belajar yang digunakan belum mendukung upaya perbaikan tersebut. Maka upaya lainnya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki pemahaman dan kemampuan berpikir peserta didik adalah pembuatan media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang mampu memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berbasis *Multiple Intelligences*. Hal ini dikarenakan LKPD yang ada dan digunakan di sekolah/madrasah saat ini, khususnya di MAN Lab UIN Yogyakarta masih belum bisa memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan uraian di atas, keterampilan berpikir tingkat tinggi tidak hanya melibatkan peserta didik saja tapi juga perlu kesiapan bahan ajar berupa LKPD yang digunakan. Untuk itu, peneliti akan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Multiple Intelligences* pada pokok bahasan Fluida untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik SMA/MA kelas XI.

B. Identifikasi Masalah

1. Hasil belajar peserta didik kelas XI di MAN Lab. UIN Yogyakarta pada pokok bahasan fluida masih rendah dan belum mencapai standar KKM yang ditentukan.
2. Belum adanya LKPD yang digunakan di MAN Lab. UIN yang berbasis *Multiple Intelligences* meskipun guru sudah menerapkan pembelajaran *Multiple Intelligences.*

3. Belum adanya LKPD berbasis *Multiple Intelligences* untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik di MAN Lab UIN Yogyakarta.
4. Metode pembelajaran yang digunakan pendidik belum melibatkan keaktifan peserta didik dalam menemukan konsepnya sendiri.

C. Batasan Masalah

1. Teori *multiple intelligences* dalam penelitian ini dibatasi pada 8 jenis kecerdasan dari 9 jenis kecerdasan dalam teori *multiple intelligences* temuan Howard Gardner yaitu kecerdasan verbal linguistik, logika matematika, visual spatial, kinestetik, musikal, interpersonal, intrapersonal, dan naturalis.
2. Kecerdasan musikal pada penelitian ini dibatasi pada kemampuan bernyanyi, yaitu menyanyikan lagu dengan lirik materi fisika.
3. Kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi berdasarkan taksonomi Bloom, yaitu kemampuan melibatkan proses analisis, evaluasi, dan mengkreasi.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Multiple Intelligences* pada pokok bahasan fluida yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik SMA/MA Kelas XI IPA ?

2. Bagaimana kualitas LKPD Fisika berbasis *Multiple Intelligences* untuk siswa kelas XI SMA/MA?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan LKPD berbasis *Multiple Intelligences* terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik ?
4. Bagaimana respon peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis *Multiple Intelligences* pada pokok bahasan fluida ?

E. Tujuan Penelitian

1. Memperoleh Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bebasis *Multiple Intelligences* pada pokok bahasan fluida yang berkualitas dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik SMA/MA kelas XI IPA melalui suatu proses pengembangan.
2. Mengetahui kualitas LKPD Fisika berbasis *Multiple Intelligences* yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik SMA/MA Kelas XI.
3. Mengetahui pengaruh peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik SMA/MA kelas XI IPA pada materi fluida dengan menggunakan LKPD yang dikembangkan.
4. Mengetahui respon peserta didik terhadap LKPD berbasis *Multiple Intelligences* pada pokok bahasan fluida yang dikembangkan.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini adalah LKPD berbasis *Multiple Intelligences* pada pokok bahasan fluida untuk

meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik SMA/MA Kelas XI IPA dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika berbasis *Multiple Intelligences* pada materi Fluida disusun berdasarkan kurikulum 2013.
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika berbasis *Multiple Intelligences* yang dikembangkan memuat 8 kecerdasan yaitu linguistik, logika-matematika, visual-spasial, kinestetik, musikal, interpersonal, intrapersonal, dan naturalis.
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika berbasis *Multiple Intelligences* disesuaikan dengan indikator berpikir tingkat tinggi dalam Taksonomi Bloom.
4. Bagian-bagian pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika berbasis *Multiple Intelligences* pada materi Fluida antara lain:
    a. Halaman judul/*cover*
    b. Kata pengantar
    c. Daftar isi
    d. Petunjuk penggunaan LKPD
    e. Peta konsep
    f. Standar isi
    g. Petunjuk khusus penggunaan LKPD
    h. Bagian inti (Materi)
    i. Penerapan konsep
    j. Refleksi

G. Manfaat Penelitian

1. Bagi guru, memberi alternatif LKPD berbasis *Multiple Intelligences* yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa serta dapat memotivasi untuk lebih kreatif dan inovatif dalam mengembangkan LKPD fisika yang lain.
2. Bagi peserta didik, menggunakan LKPD fisika berbasis *Multiple Intelligences* peserta didik dapat belajar dengan atau tanpa guru sesuai dengan kemampuan dan kecepatan belajar masing-masing serta sebagai alternatif dalam penggunaan media pembelajaran yang bermutu dan menarik
3. Bagi peneliti lain, sebagai informasi untuk mengadakan penelitian lebih lanjut.

H. Keterbatasan Pengembangan

Tahap pengembangan *operational field testing*, f*inal product revision* dan *dissemination and implementation* tidak dilakukan karena pada tahap ini dibutuhkan biaya dan waktu yang lebih banyak sehingga penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap ke-7 saja, yaitu *operational product revision.*

I. Definisi Istilah

Untuk menghindari kesalahan penafsiran, maka diberikan beberapa definisi tentang istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah kumpulan dari lembaran yang berisikan kegiatan peserta didik yang memungkinkan peserta didik melakukan aktifitas nyata dengan objek dan persoalan yang dipelajari. LKPD berfungsi sebagai panduan belajar peserta didik dan juga memudahkan peserta didik dan guru melakukan kegiatan belajar mengajar.
2. Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah pemikiran yang didasarkan pada pembelajaran yang memerlukan proses kognisi yang lebih daripada yang lain, yaitu kemampuan mengambil dan mencerna informasi baru untuk dihubungkan dengan informasi yang tersimpan dalam memori untuk diperluas lagi. Dalam taksonomi Bloom sebagai contoh, kemampuan melibatkan analisis, evaluasi dan mengkreasi dianggap berpikir tingkat tinggi.
3. *Multiple Intelligences* merupakan suatu teori yang menyatakan bahwa setiap orang memiliki kecerdasan yang bermacam-macam yang menonjol dalam diri orang tersebut. Kecerdasan bukan hanya linguistik dan logika matematika, tetapi masih ada 6 kecerdasan lainnya yang ditemukan oleh Howard Gardner yaitu visual-spasial, kinestetik, musikal, interpersonal, intrapersonal, dan naturalis.
4. Fluida adalah zat yang mengalir.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dengan menggunakan model pengembangan yang diadaptasi dari Borg&Gall, telah dikembangkan produk berupa LKPD Fisika berbasis *Multiple Intelligences* pada materi fluida untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SMA/MA kelas XI.
2. Kualitas LKPD Fluida yang dikembangkan menurut para ahli dan guru fisika pada tahap penilaian produk memiliki kategori sangat baik. Kualitas LKPD Fluida yang dikembangkan menurut ahli materi memiliki kategori sangat baik dengan skor rata-rata 4,48; menurut ahli media memiliki kategori sangat baik dengan skor rata-rata 4,33; sedangkan menurut guru fisika SMA/MA memiliki kategori sangat baik dengan skor rata-rata 4,42.
3. Penggunaan LKPD fluida berbasis *Multiple Intelligences* dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik secara signifikan pada taraf kepercayaan 95%. Keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik secara keseluruhan setelah menggunakan LKPD Fluida hasil pengembangan mengalami peningkatan sedang dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,58.

4. Respon peserta didik terhadap LKPD Fluida yang dikembangkan pada uji coba skala kecil adalah setuju terhadap LKPD yang dikembangkan, sedangkan respon peserta didik terhadap LKPD Fluida pada uji coba skala besar adalah sangat setuju terhadap LKPD Fluida yang dikembangkan. Hasil ini memberikan gambaran bahwa LKPD Fluida dapat diterima oleh peserta didik dalam proses pembelajaran.

B. Keterbatasan Penelitian

1. Keterbatasan Kemampuan

Ketidaksempurnaan LKPD Fluida yang dikembangkan dikarenakan terbatasnya kemampuan penulis dalam pembuatan media pembelajaran dari segi desain, konten, dan penggunaan bahasa. Meskipun demikian, hasil penilaian kualitas dari ahli dan guru fisika menyatakan bahwa bahan LKPD Fluida tersebut memiliki kategori yang sangat baik. Selain itu, hasil uji coba produk juga menunjukkan bahwa LKPD Fluida yang dikembangkan dapat diterima dan terbukti meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik secara signifikan sehingga dapat digunakan sebagai salah satu media alternatif dalam pembelajaran fisika..

2. Keterbatasan Dana

Penelitian pengembangan membutuhkan dana yang cukup besar dalam proses pelaksanaannya. Dana paling besar adalah untuk mencetak produk yang dikembangkan. Dikarenakan hal tersebut, produk berupa

LKPD Fluida berbasis *Multiple Intelligences* tidak di cetak pada percetakan sehingga kualitas tampilannya kurang maksimal.

C. Saran

1. Saran Pemanfaatan

a. LKPD Fluida berbasis *Multiple Intelligences* dapat digunakan dalam pembelajaran pada materi fluida kelas XI SMA/MA karena telah diuji cobakan dengan kualitas hasil sangat baik.

b. LKPD Fluida berbasis *Multiple Intelligences* lebih baik dikolaborasi dengan metode pembelajaran fisika yang sesuai agar pembelajaran lebih efektif dan variatif.

c. LKPD Fluida berbasis *Multiple Intelligences* ini akan lebih efektif bila digunakan oleh peserta didik yang memiliki kemampuan di atas rata-rata, karena penggunaan LKPD tersebut menuntut peserta didik untuk aktif berpikir dalam menemukan konsepnya sendiri.

2. Saran Diseminasi

LKPD Fluida berbasis *Multiple Intelligences* ini terasa mahal jika dicetak dalam jumlah kecil, agar murah maka harus dicetak dalam jumlah yang besar (minimal seribu eksemplar). Alternatif lain untuk penyebaran bahan LKPD Fluida adalah dengan menjadikannya *soft file* dalam bentuk pdf sehingga dapat dikopi oleh peserta didik.

3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengembangan produk berupa LKPD Fisika berbasis *Multiple Intelligences* pada materi fluida untuk meningkatkan keterampilan berpikir

tingkat tinggi siswa SMA/MA Kelas XI dapat diterapkan pada lingkup lembaga pendidikan yang lebih luas, yaitu pada tahap uji coba yang lebih luas (*Operational field testing*).

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

----------.2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.

Baharudin & Wahyuni, Esa Nur. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Bas, Gokhan. 2010. Effects of Multiple Intelligences Supported Project-based Learning on Students' Achievement Levels and Attitude toward English Lesson. International Electric Journal of Elemntary Education ol.2, Issue 3, July 2010.

BBC Indonesia. November 2012. *Sistem Pendidikan Indonesia Terendah di Dunia,* diambil pada tanggal 1 Desember 2013, dari http://www.bbc.co.uk/.

Borg R Walter and Gall Meredith.1983. *Educational Research 4th edition*. Newyork: Longman Inc.

Chatib, Munif. 2009. *Sekolahnya Manusia: Sekolah Berbasis Multiple Intelligences di Indonesia.* Bandung: Kaifa.

Chatib, Munif. 2012. *Gurunya Manusia.* Bandung: Kaifa.

Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar.* Jakarta: Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.

Departemen Pendidikan Nasional. 2012. *Dokumen Kurikulum 2013.* Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

Giancoli, D. C. 1998. *Fisika Edisi Kelima.* Jakarta : Erlangga.

Jakaria,Yaya. 2009. *Uji Coba Model (Validasi).* Jakarta: Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional.

Kemendiknas. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No.81 A tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Kemendiknas.

Lewy, dkk. 2009. *Pengembangan Soal Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX*

Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, volume 3 No.2.

Meltzer, David E. 2001. *The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Lerning Gains in Physics* : a Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores Department of Physics and Astronomy, Lowa State University, Ames, Lowa 50011. Am.J.Phys.70(12) Desember.

Munandar,Aris.2013. *Orientasi pembelajaran berdasarkan standar proses pendidikan berbasis kurikulum 2013.* Makalah disajikan dalam Seminar Pembinaan IPA untuk Menyiapkan Penididik yang Kolaboratif Kompetitif, di UST Yogyakarta.

Musfiroh, Tadzkiroatun. 2008. *Cara Mengasah Multiple Intelligences Sejak Dini*. Jakarta: Grasindo.

OECD PISA Database. 2012. *National Center for Education Statistics*, Diambil pada tanggal 4 Desember 2013, dari http://nces.ed.gov/surveys/pisa/pisa2012/

Prastowo, Andi. 2012. *Pengembangan Sumber Belajar*. Yogyakarta; Pustaka Insan Mandiri.

Purwoko. 2009. *Physics for Senior High School Year XI*.Jakarta : Yudhistira

Putro Widyoko, Eko. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta:Pustaka Pelajar.

Rahardi, Ariston. 2004. *Media Pembelajaran*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.

Resnick, Haliday. 1985. *Fisika Jilid 1: Edisi Ketiga*. Jakarta:Erlangga.

Rizal, Muhammad dan wasis. 2012. *Pengembangan LKS Berbasis Teori Kecerdasan Majemuk Materi Alat Optik pada Kelas VIII SMP Negeri 01 Madiun*. Tesis magister.Universitas negeri surabaya, Surabaya.

Santika, Ninong. 2008. *Seni Mengajarkan IPA Berbasis Kecerdasan Majemuk*. Bandung : Tinta Emas Publishing.

Sudjana, Nana dan Ahmad Riva'i. 2007. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung : Sinar Baru.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitataif, dan R&D*). Bandung : Alfabeta.

Sugiyono. 2012. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.

Suhardi. 2011. *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta : FMIPA UNY.

Sunyoto, Danang. 2007. *Analisis Regresi dan Korelasi Bivariat Ringkasan dan Kasus*. Yogyakarta: Amara Books.

Tim Puslitjaknov. 2008. *Metode Penelitian Pengembangan*. Jakarta: Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional.

Widjayanti, Endang. Agustus 2008. *Kualitas Lembar Kerja Siswa*. Makalah disajikan dalam Seminar Pelatihan Penyusunan LKS Mata Pelajaran Kimia berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Bagi Guru SMA/MAK, di FMIPA UNY.

Yamin, Martinis. 2007. *Kiat Membelajarkan Siswa.* Jakarta : Gaung Persada Press.

Yaumi, Muhammad. 2012. *Pembelajaran Berbasis Multiple Intelligences*. Jakarta: Dian Rakyat.

Zemansky, Sears.2002. *Fisika Universitas edisi kesepuluh Jilid I.* Jakarta:Erlangga.

LAMPIRAN I

1.1 Hasil Ulangan Harian Fluida Siswa Kelas XI

1.2 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Produk

1.3 Instrumen Penilaian Produk oleh Ahli Materi

1.4 Instrumen Penilaian Produk oleh Ahli Media

1.5 Instrumen Penilaian Produk oleh Guru Fisika

1.6 Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik

1.7 Kisi-Kisi Soal Evaluasi

1.8 RPP

Lampiran 1.1

HASIL ULANGAN HARIAN FLUIDA SISWA KELAS XI MAN Lab UIN YOGYAKARTA

NO	N A M A	HASIL ULANGAN HARIAN						RUH
		UH 1	R	UH 2	R	UH 3	R	
1	ADEK WIRATNO	-	70	80	80	72	72	74,0
2	ALFIATUN	75	75	60	70	76	76	73,7
3	ANIK PRASETIYOWATI	100	100	65	70	76	76	82,0
4	ASEP SUGIARTO	90	90	50	70	70	70	76,7
5	ASIAH	65	70	60	70	70	70	70,0
6	ASRI NURYANI	90	90	60	70	70	70	76,7
7	AZI SATRIA BUNBUN	65	70	-	70	70	70	70,0
8	BINTI FATIMAH	75	75	60	70	72	72	72,3
9	DESY LISTYOWATI R	95	95	70	70	72	72	79,0
10	DEWI MASYITOH	100	100	70	70	72	72	80,7
11	DWI ASTUTI	85	85	60	70	70	70	75,0
12	EEN NURAINI	90	90	70	70	70	70	76,7
13	ISTIKOMAH	75	75	60	70	70	70	71,7
14	KAMA WAKHYAT	80	80	-	70	70	70	73,3
15	LATIF JAUHARI	90	90	80	80	72	72	80,7
16	LIA LISNAWATI	85	85	60	70	70	70	75,0
17	LUTFIYAH	70	70	60	70	72	72	70,7
18	MAYA WIDIYA K	100	100	70	70	74	74	81,3
19	MIFTAH FARID	75	75	60	70	70	70	71,7
20	MOHAMAD SAEFUL R	85	85	80	80	70	70	78,3
21	NAFI MASFUFAH	85	85	60	70	70	70	75,0
22	NUR ZIADATUL H	95	95	70	70	74	74	79,7
23	NURDIYAH EKA A	80	80	60	70	70	70	73,3
24	NURUL HIDAYAH	90	90	65	70	72	72	77,3
25	NURUL RIZA FAHMI	80	80	80	80	80	80	80,0
26	RIZKA SUSILAWATI	95	95	60	70	70	70	78,3
27	SIIT IMROATUN W	80	80	60	70	70	70	73,3
28	SITI MARIA ULVA	85	85	60	70	70	70	75,0
29	SITI NURYANAH	90	90	65	70	70	70	76,7
30	SRI WIYATUN	95	95	60	70	70	70	78,3
31	SUGIYANTI	90	90	70	70	70	70	76,7
32	SUTRISNO	100	100	65	70	76	76	82,0
33	TABI'IN	100	100	70	70	90	90	86,7
34	TRI LISTIYANINGSIH	95	95	65	70	70	70	78,3
35	UMI FATIMAH	90	90	60	70	70	70	76,7
36	YENY FATMAWATI	95	95	80	80	74	74	83,0
37	ZAKIYAH ULFA	75	75	70	70	70	70	71,7
Rata-Rata		**84,1**	**86,2**	**65,6**	**69,5**	**72**	**70,1**	

UH. Fluida

Lampiran 1.2

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN PRODUK

No.	Aspek Penilaian	Jumlah Kriteria Penilaian	Subjek Penilaian
1	Materi	8	**Ahli materi dan guru fisika**
2	Penerapan *Multiple Intelligences*	8	
3	Penyajian	4	
4	Keterlaksanaan	2	**Guru fisika**
5	Kebahasaan	3	**Ahli materi, ahli media, dan guru fisika**
6	Penampilan Fisik	5	**Ahli media dan guru fisika**
7	Ilustrasi	2	
8	Kelengkapan Komponen LKPD	2	

Lampiran 1.3 INSTRUMEN PENILAIAN PRODUK OLEH AHLI MATERI

LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Multiple Intelligences* Pada Pokok Bahasan Fluida Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI

Nama : ……

NIP : ……

Instansi :…….

Petunjuk Pengisian

1. Instrumen ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kualitas LKPD Fisika berbasis *Multiple Intelligences* sesuai dengan aspek dan kriteria yang telah ditetapkan seperti terlampir.
2. Beri tanda cek (√) pada kolom yang sesuai untuk menilai kualitas Buku Kerja Fisika berbasis-*multiple inteliigence.*

   Keterangan

   Sangat Kurang = 1
   Kurang = 2
   Cukup = 3
   Baik = 4
   Sangat Baik = 5
3. Pengisian dilakukan pada setiap kolom. Jika ada penilaian yang tidak sesuai atau terdapat kekurangan, maka tulislah kritik dan saran Bapak/Ibu pada lembar saran/masukan yang telah disediakan.
4. Terima kasih kami ucapkan atas kerjasama Bapak/Ibu.

LEMBAR PENILAIAN KUALITAS AHLI MATERI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

No	Aspek	Kriteria	Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
1	**Materi**	1. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan menganalisis					
		2. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengevaluasi					
		3. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengkreasi					
		4. Kesesuaian materi dengan KD berdasarkan kurikulum 2013					
		5. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					
		6. Informasi yang dikemukakan mengikuti perkembangan zaman					
		7. Kesesuaian kegiatan percobaan dengan materi yang disajikan pada LKPD					
		8. Kesesuaian konsep dengan konsep yang tercantum dalam berbagai sumber/referensi fisika.					
2.	**Penerapan *Multiple Intelligences***	9. Implementasi kecerdasan Logika-matematika.					
		10. Implementasi kecerdasan Verbal-linguistik.					
		11. Implementasi kecerdasan Visual-spasial.					
		12. Implementasi kecerdasan Kinestetik.					
		13. Implementasi kecerdasan Interpersonal.					
		14. Implementasi kecerdasan Intrapersonal.					
		15. Implementasi kecerdasan Musik.					
		16. Implementasi kecerdasan Naturalis.					
3	**Penyajian**	17. Penyajian materi dalam LKPD menuntun peserta didik untuk aktif berpikir, berkomunikasi, mencari, mengolah data dan menyimpulkan					
		18. Kegiatan percobaan memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik.					
		19. Penyajian gambar dapat membantu peserta didik memahami materi yang disajikan.					
		20. Mendorong peserta didik menyimpulkan konsep, hukum/fakta.					
4	**Kebahasaan**	21. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD					
		22. Penggunaan Kalimat					
		23. Penggunaan bahasa.					

Lampiran 1.4 INSTRUMEN PENILAIAN PRODUK OLEH AHLI MEDIA

LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Multiple Intelligences* Pada Pokok Bahasan Fluida untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI

Nama : ……

NIP : ……

Instansi :…….

Petunjuk Pengisian

1. Instrumen ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai kualitas LKPD Fsisika Berbasis *Multiple Intelligence* sesuai dengan aspek dan kriteria yang telah ditetapkan seperti **terlampir.**
2. Beri tanda cek (√) pada kolom yang sesuai untuk menilai kualitas Buku Kerja Fisika berbasis *Multiple inteliigences*

   Keterangan

   Sangat Kurang = 1
   Kurang = 2
   Cukup = 3
   Baik = 4
   Sangat Baik = 5
3. Pengisian dilakukan pada setiap kolom. Jika ada penilaian yang tidak sesuai atau terdapat kekurangan, maka tulislah kritik dan saran Bapak/Ibu pada lembar saran/ masukan yang yang telah disediakan.
4. Terima kasih kami ucapkan atas kerjasama Bapak/Ibu

LEMBAR PENILAIAN KUALITAS AHLI MEDIA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

No	Aspek	Kriteria	Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
1	**Kebahasaan**	1. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD.					
		2. Penggunaan kalimat.					
		3. Penggunaan bahasa.					
2	**Penampilan Fisik**	4. Pemilihan cover (sampul) LKPD					
		5. Kejelasan tulisan dan gambar.					
		6. Kejelasan bentuk dan ukuran huruf					
		7. Pengaturan proporsi (ukuran) gambar/tabel dengan bentuk dan ukuran kertas.					
		8. Penggunaan istilah dan simbol.					
3	**Ilustrasi**	9. Kesesuaian penempatan ilustrasi/gambar pada setiap materi.					
		10. Ketersediaan ilustrasi/gambar pada setiap materi.					
4	**Kelengkapan Komponen**	11. Kelengkapan muatan struktur LKPD (Judul, Petunjuk belajar/penggunaan, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung/materi, Tugas-tugas, penilaian/evaluasi).					
		12. Penyajian petunjuk penggunaan LKPD.					

Lampiran 1.5 INSTRUMEN PENILAIAN PRODUK OLEH GURU FISIKA

LEMBAR INSTRUMEN PENILAIAN GURU

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Multiple Intelligences* Pada Pokok Bahasan Fluida Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI

Nama : ……

NIP : ……

Instansi :…….

Petunjuk Pengisian

1. Instrumen ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kualitas LKPD Fisika berbasis *Multiple Intelligences* sesuai dengan aspek dan kriteria yang telah ditetapkan seperti terlampir.
2. Beri tanda cek (√) pada kolom yang sesuai untuk menilai kualitas Buku Kerja Fisika berbasis-*multiple inteliigence.*
   Keterangan
   1 = Sangat Kurang
   2 = Kurang
   3 = Cukup
   4 = Baik
   5 = Sangat Baik
3. Pengisian dilakukan pada setiap kolom. Jika ada penilaian yang tidak sesuai atau terdapat kekurangan, maka tulislah kritik dan saran Bapak/Ibu pada lembar saran/masukan yang telah disediakan.
4. Terima kasih kami ucapkan atas kerjasama Bapak/Ibu.

LEMBAR PENILAIAN KUALITAS GURU FISIKA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

No	Aspek	Kriteria	Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
1	**Materi**	1. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan menganalisis					
		2. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengevaluasi					
		3. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengkreasi					
		4. Kesesuaian materi dengan KD berdasarkan kurikulum 2013					
		5. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					
		6. Informasi yang dikemukakan mengikuti perkembangan zaman					
		7. Kesesuaian kegiatan percobaan dengan materi yang disajikan pada LKPD					
		8. Kesesuaian konsep dengan konsep yang tercantum dalam berbagai sumber/referensi fisika.					
2.	**Penerapan *Multiple Intelligences***	9. Implementasi kecerdasan Logika-matematika.					
		10. Implementasi kecerdasan Verbal-linguistik.					
		11. Implementasi kecerdasan Visual-spasial.					
		12. Implementasi kecerdasan Kinestetik.					
		13. Implementasi kecerdasan Interpersonal.					
		14. Implementasi kecerdasan Intrapersonal.					
		15. Implementasi kecerdasan Musik.					
		16. Implementasi kecerdasan Naturalis.					
3	**Penyajian**	17. Penyajian materi dalam LKPD menuntun peserta didik untuk aktif berpikir, berkomunikasi, mencari, mengolah data dan menyimpulkan					
		18. Kegiatan percobaan memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik.					
		19. Penyajian gambar dapat membantu peserta didik memahami materi yang disajikan.					
		20. Mendorong peserta didik menyimpulkan konsep, hukum/fakta.					
4	**Keterlaksanaan**	21. Materi yang disajikan pada LKPD sesuai dengan alokasi waktu di sekolah.					
		22. Kegiatan percobaan fisika dapat dilaksanakan.					

5	**Bahasa**	23. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD					
		24. Penggunaan kalimat.					
		25. Penggunaan bahasa.					
6	**Penampilan fisik**	26. Pemilihan cover (sampul) LKPD					
		27. Kejelasan tulisan dan gambar					
		28. Kejelasan bentuk dan ukuran huruf					
		29. Pengaturan proporsi (ukuran) gambar/tabel dengan bentuk dan ukuran kertas.					
		30. Penggunaan istilah dan simbol.					
7	**Ilustrasi**	31. Kesesuaian penempatan ilustrasi/gambar pada setiap materi.					
		32. Ketersediaan ilustrasi/gambar pada setiap materi					
8	**Kelengkapan Komponen**	33. Kelengkapan muatan struktur LKPD (Judul, Petunjuk Belajar, Kompetensi yang akan dicapai, Informasi pendukung, Tugas/Langkah Kerja, Penilaian/evaluasi).					
		34. Penyajian petunjuk penggunaan LKPD					

Lampiran 1.6

KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir		Banyak Butir
			Positif	Negatif	
1.	**Isi**	Meningkatkan KBTT	21	9	2
		Penggunaan Peta Konsep	3	10	2
		Konten *Multiple Intelligences*	5	15	2
		Mudah memahami materi pelajaran	1	13	2
		Kegiatan percobaan	26	20	2
2.	**Penyajian**	Tidak membosankan	2	12	2
		Cover/sampul	18	4	2
		Penyajian gambar/ilustrasi	8	16	2
		Ukuran huruf	25	17	2
3.	**Bahasa**	Penggunaan bahasa	22	6	2
4.	**Motivasi**	Termotivasi untuk belajar	19	7	2
		Berani mengeluarkan pendapat	23	14	2
		Sharing (diskusi) diskusi dengan teman	11	24	2
Jumlah			**13**	**13**	**26**

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

LKPD FLUIDA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* UNTUK SISWA SMA/MA

KELAS XI

Nama :
Kelas :
Sekolah :

Petunjuk Pengisian :

1. Isi identitas diri anda pada kolom yang telah disediakan !
2. Bacalah modul dengan cermat!
3. Berikan tanda tanda cek (√) pada kolom jawaban yang sesuai untuk menilai kualitas LKPD berbasis *multiple intelligences* dengan ketentuan sebagai berikut :
   SS = Sangat Setuju
   S = Setuju
   TS = Tidak Setuju
   STS = Sangat Tidak Setuju
4. Apabila penilaian anda TS atau STS , berikan saran pada kolom saran perihal kekurangan LKPD.
5. Terimakasih kami ucapkan atas kerjasama anda.

No	Pernyataan	Penilaian				Saran
		SS	S	TS	STS	
1	LKPD Fluida membuat saya mudah memahami materi pelajaran					
2	LKPD Fluida menarik sehingga tidak membosankan.					
3	Peta konsep pada LKPD Fluida memudahkan saya mengingat materi					
4	Sampul LKPD biasa saja dan sama dengan yang lainnya.					
5	Seluruh kegiatan pada LKPD fluida berkaitan dengan *multiple intelligences* (kecerdasan jamak).					
6	Bahasa yang digunakan dalam LKPD Fluida membuat saya bingung.					
7	LKPD Fluida membuat saya bosan belajar.					
8	Gambar pada LKPD Fluida terlihat jelas dan membantu saya memahami materi.					
9	LKPD Fluida tidak dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi saya.					
10	Peta konsep pada LKPD Fluida membingungkan saya mengingat materi.					

No	Pernyataan	Penilaian				Saran
		SS	S	TS	STS	
11	Saya senang dengan pembelajaran menggunakan LKPD Fluida karena dapat berdiskusi bersama teman.					
12	LKPD Fluida biasa saja karena tidak ada keistimewaannya.					
13	Pembelajaran fisika dengan LKPD Fluida membuat saya malas untuk menyimak materi yang dipelajari.					
14	Selama pembelajaran menggunakan LKPD Fluida saya merasa tertekan dan takut.					
15	Tidak ada kegiatan yang berkaitan dengan *multiple intelligences* (kecerdasan jamak) pada LKPD Fluida.					
16	Gambar pada LKPD Fluida tidak jelas sehingga mempersulit saya memahami materi.					
17	Menurut saya ukuran huruf pada LKPD Fluida terlalu kecil dan ada pula yang terlalu besar.					
18	Sampul LKPD menarik dan berbeda dengan yang lainnya.					
19	LKPD Fluida membuat saya memiliki kemauan tinggi untuk belajar.					
20	Kegiatan/percobaan dalam LKPD sulit dilakukan dan tidak dapat membantu saya menyimpulkan konsep.					
21	LKPD Fluida membuat saya berpikir lebih mendalam saat pembelajaran di kelas.					
22	Bahasa yang digunakan dalam LKPD Fluida mudah saya pahami					
23	LKPD Fluida membuat saya berani mengeluarkan pendapat.					
24	LKPD Fluida banyak terdapat soal dan kegiatan yang membuat saya takut untuk berdiskusi dengan teman saya.					
25	Saya dapat membaca setiap huruff dalam LKPD Fluida karena ukurannya pas.					
26	Kegiatan/percobaan dalam LKPD Fluida memudahkan saya menyimpulkan konsep fisika.					

LEMBAR MASUKAN SECARA KESELURUHAN

Lampiran 1.7 KISI-KISI SOAL EVALUASI

KISI-KISI SOAL MATERI FLUIDA

Mata Pelajaran : Fisika

Sekolah : MAN Lab. UIN Yogyakarta

Kelas/semester : XI/Genap

Kompetensi Dasar:

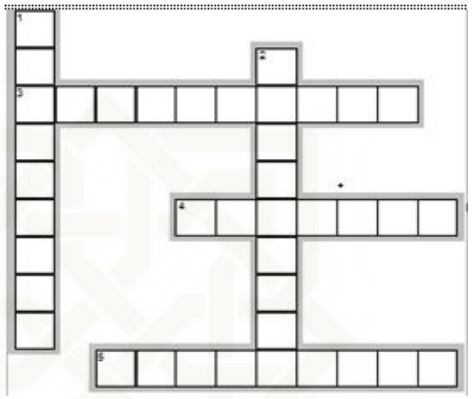
3.7 Menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari

Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi

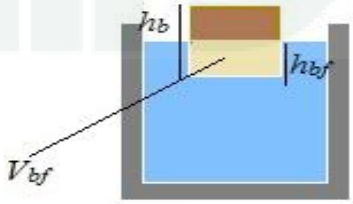
4.7 Merencanakan dan melaksanakan percobaan yang memanfaatkan sifat-sifat fluida untuk mempermudah suatu pekerjaan

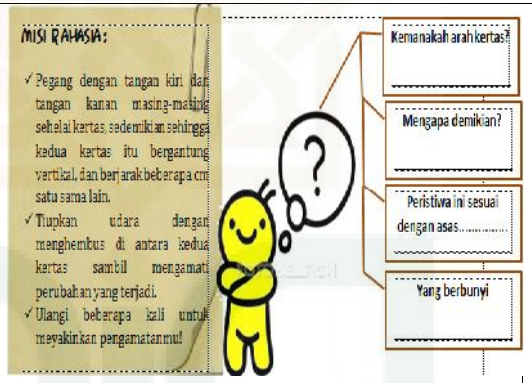
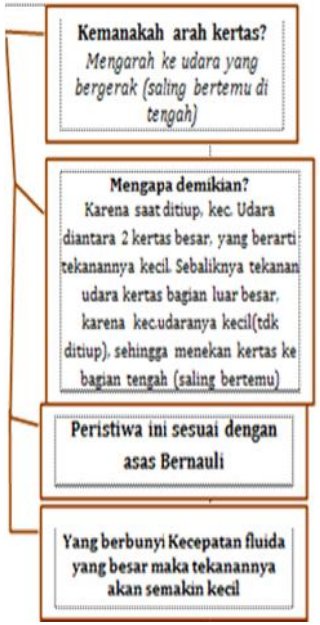
Memodifikasi ide/gagasan proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida

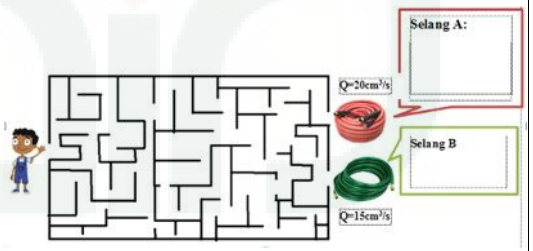
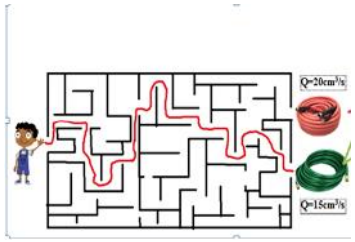
No	Indikator Soal	Indikator HOTS	Jenis Kecerdasan	Soal	Pembahasan	Skor
1	Peserta didik mampu menyelesaikan persoalan konsep Archimedes dengan mengidentifik	Mengidentifikasi pertanyaan	✓ *Verbal Linguistic* ✓ *Logic Mathematic* ✓ *Intrapersonal*	Tuliskan jawabanmu pada TTS berikut Pada percobaan fisika di laboratorium, Andi menemukan beberapa peristiwa berikut :		

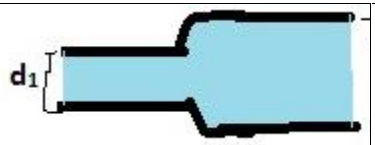
	asi pertanyaan sesuai dengan permasalahan yang disajikan			 **1. Menurun** Saat Andi memasukkan bola dengan volume 32 cm^3, ternyata bola tersebut mengapung di permukaan air dengan setengah bagian volumenya berada di bawah permukaan air. Jika diketahui massa jenis air 1000 kg/m^3, berapa gram kah massa bola tersebut? (tuliskan dalam huruf) **2. Menurun** Jika diketahui volume benda yang tercelup < volume benda, dan gaya ke atas oleh zat cair sama dengan berat benda maka benda tersebut.	**1. Menurun** $V_{bola} = 32cm^3 = 32x10^{-6} m^3$ $\rho_{f(air)} = 1000 kgm^{-3}$ $\rho_f V_{bf} g = \rho_b V_b g$ $\rho_b = \frac{V_{bf}}{V_b} x \rho_f$ $\rho_b = \frac{\frac{1}{2}V_b}{V_b} x1000 = 500 kgm^{-3}$ Massa bola, m_b adalah : $m_b = \rho . V_b$ $m_b = 500.32x10^{-6} = 0,016kg$ Jadi massa bola **= ENAM BELAS** **2.Menurun** Karena Fa=W, namun $V_{bf}<V_b$ maka benda tersebut **Mengapung** **3.Mendatar** Merupakan peristiwa yang sesuai dengan asas **Archimedes.**	**5 poin** **2 poin** **1 poin**

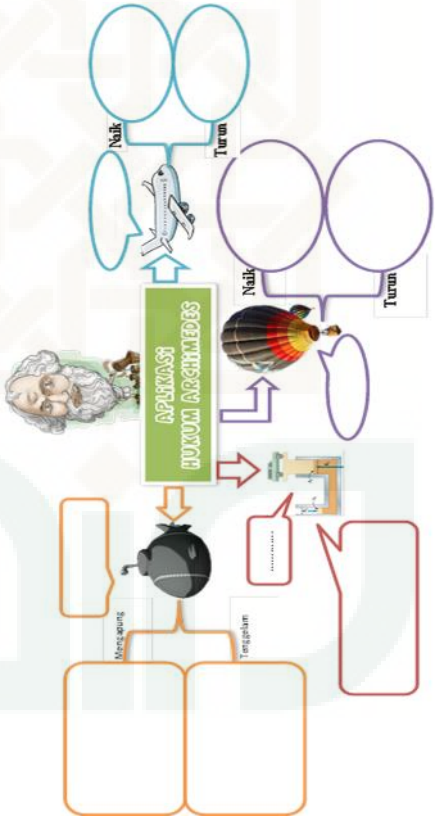
				3. Mendatar Saat memasukkan batu ke dalam gelas berisi air, ternyata berat air yang tumpah dari gelas sama dengan gaya ke atas yang dialami batu dalam air. Peristiwa ini sesuai dengan asas . . . . **4. Mendatar** Setelah memasukkan batu ke dalam gelas, didapatkan volume air yang tumpah 30 cm^3, Jika massa jenis air 1000 kg/m^3, dan volume batu 15 cm^3, berapakah massa jenis batu tersebut ? (tuliskan dalam huruf) **5. Mendatar** Dari soal no.4 (mendatar) bagaimanakah keadaan batu di dalam gelas?	**4. Mendatar** $Fa = W$ $\rho_f V_{bf} g = \rho_b V_b g$ $1000.30.10^{-6} g = \rho_b 15.10^{-6} g$ $\rho_b = \frac{30.10^{-3}}{15.10^{-6}} = 2000 kgm^{-3}$ **5.Mendatar** Karena $\rho_b > \rho_f$ maka benda **Tenggelam.**	**5 poin** **2 poin**
					Skor Total	**15 Poin**
2	Peserta didik mampu menyelesaikan persoalan konsep tekanan dengan	Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkann informasi	✓ *Verbal Linguistic* ✓ *Logic Mathematic*	Tekanan udara dalam ban mobil sebesar 240 kPa. Jika luas bidang sentuh masing-masing ban mobil dengan tanah adalah 200 cm^2, berapakah massa mobil jika memiliki		

	mengidentifikasi pertanyaan sesuai dengan permasalahan yang disajikan.	ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya		empat ban? Percepatan gravitasi (g) =10m/s^2.	Tekanan tiap ban: P=240 kPa=2,4x10^5*Pa* Luas bidang sentuh tiap ban: A=200cm^2 = 0,02m^2 Gaya yang dilakukan tiap ban: F=PA=2,4x10^{5}x0,02 = 4800*N* Gaya yang dilakukan empat ban: $F_{T(4ban)} = 4xF = 4x4.800 = 19.200N$ Gaya yang dilakukan empat ban sama dengan berat mobil W=F_T =19.200*N* Maka massa mobil: m=$\frac{W}{g}$ =1.920*kg*	**1 poin** **3 poin** **4 poin** **2 poin**
						Skor Total **10 poin**
3	Peserta didik mampu menyusun solusi untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan	Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari	✓ *Logic Mathematic* ✓ *Intrapersonal*	Perhatikan gambar di bawah ini : 	Untuk kasus benda mengapung berlaku syarat F_a=W, tetapi F_a hanya dihitung dari volume benda yang tercelup saja.	

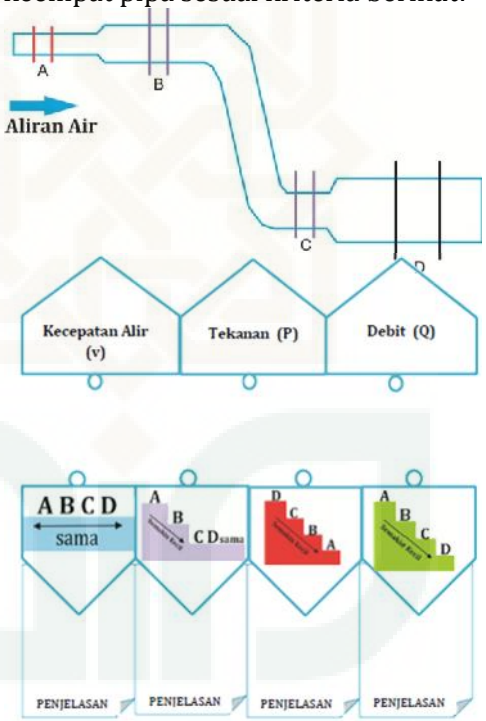
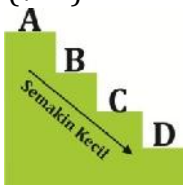
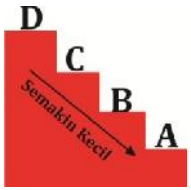
	dengan konsep tekanan pada masalah yang disajikan.	sebuah skenario yang rumit		Sebuah benda (massa jenis ρ_b) mengapung di atas permukaan zat cair (massa jenis ρ_f). Jika volume benda total V_b dan volume benda yang tercelup dalam zat cair V_{bf}, tinggi benda h_b dan tinggi benda yang tercelup dalam zat cair h_{bf}, buktikan : $\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{V_{bf}}{V_b}$	$F_a = w$ $\rho_f V_{bf} g = mg$ $\rho_f V_{bf} g = \rho_b V_b g$ $\rho_f V_{bf} = \rho_b V_b$ $\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{V_{bf}}{V_b}$	**10 poin**
						Skor total	**10 Poin**
4	Peserta didik mampu melakukan pengujian dan menjelaskan gaya angkat pada fluida berdasarkan percobaan sederhana	Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian.	✓ *Kinesthetic* ✓ *Verbal linguistic* ✓ *Intrapersonal*			**1 Poin** **5 Poin** **1 Poin** **3 Poin**
						Skor Total	**10 Poin**

5	Peserta didik mampu menjelaskan dan memberikan pendapat, menerima atau menolak terhadap pertanyaan sesuai dengan peristiwakonsep tekanan yang disajikan	Menerima atau menolak pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan	✓ *Visual Spatial* ✓ *Logic Mathematic* ✓ *Verbal Linguistic*	Suatu hari, Farhan akan menyiram tanaman. Tersedia dua buah selang, selang merah dengan jari-jari 2 cm dan selang hijau dengan jari-jari 0,5 cm. Perhatikan Gambar dibawah ini! a) Agar pekerjaan Farhan cepat selesai, selang manakah yang digunakan? (Kamu dapat membuat garis pada jalan yang harus dilalui Farhan, dan temukan besarnya kecepatan pada kolom disamping masing-masing selang) 	Jadi Selang yang digunakan Farhan yaitu selang B(Hijau)  Slang merah : $A_1v_1 = A_2v_2$ $20 = ® 4.v_2$ $v_2 = \frac{5}{®} cm/s$ Slang hijau : $A_1v_1 = A_2v_2$ $15 = ® 0,25.v_2$ $v_2 = \frac{60}{®} cm/s$	**2,5 poin** **2,5 poin**

		Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektifitasnya atau manfaatnya		Untuk menyiram tanaman di halaman belakang, Farhan membutuhkan selang yang lebih panjang. Agar kecepatan keluar selangnya menjadi 0,15 m/s, berapakah diameter ujung selang sambungan yang dibutuhkan? Gambarkan skema selang yang digunakan Farhan!	 $r_1 = 0,5cm \leftrightarrow d_1 = 1cm$ $V_1 = 60cm/s$ $V_2 = 0,15m/s = 15cm/s$ $A_1V_1 = A_2V_2$ $\pi\left(\frac{d_1}{2}\right)^2 V_1 = \pi\left(\frac{d_2}{2}\right)^2 V_2$ $\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \frac{V_2}{V_1} \rightarrow \left(\frac{1}{d_2}\right)^2 =$ $\left(\frac{1}{d_2}\right)^2 = \frac{1}{4} \rightarrow d_2 = 2cm$	**1 poin** **4 poin**
					Skor Total	**10 Poin**

6	Peserta didik mampu menganalisis aplikasi hukum archimedes dan menjelaskan prinsip kerjanya sesuai hukum archimedes.	Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu	✓ *Naturalist* ✓ *Verbal Linguistic* ✓ *Visual Spatial*	Lengkapilah *mind-map* berikut. Pilihlah yang merupakan aplikasi hukum Archimedes, kemudian jelaskan prinsip kerjanya 		**5 Poin** **5 Poin**

					Skor Total	**10 Poin**
7	Peserta didik mampu memberikan pembuktian dan melakukan pengujian dengan menggunakan perhitungan matematis sesuai konsep hukum Archimedes	Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah	✓ *Intra personal* ✓ *Logic Mathematic*	Bayu diminta untuk menguji apakah emas batang yang dimiliki ibu terbuat dari emas murni atau tidak. Untuk itu bayu menimbang emas di udara dan dicelup di dalam air. Hasil bacaan yang diperoleh masing-masing beratnya sebesar 3,86 N di udara dan 2,96 N di dalam air, diketahui $\rho_{emas\ murni}$= 19.300 kg/m^3 dan ρ_{air}=1000 kg/m^3. Bantulah Bayu menguji apakah emas batang milik ibunya terbuat dari emas murni atau campuran!	*Diketahui* : $F_a^{'} = w_u - w_a = 3,86 - 2,96 = 0,9N$ $w = mg$ $w = \rho Vg$ $\frac{w}{\rho} = Vg$, *Jadi* : $F_a = \rho_a V_{mahkota} g$ $= \rho_a \frac{w_u}{\rho_{mahkota}.g} g$ $= 1000.\frac{3,86}{19300}$ $= 0,2$ $F_a \neq F_a^{'}$, jadi emas batang milik ibu tidak terbuat dari emas murni	**3 poin** **5 poin** **2 poin**
					Skor Total	**10 poin**

8	Peserta didik mampu mengelompokan dan menjelaskan peristiwa sesuai dengan konsep kontinuitas serta bernaulli	Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada .	✓ *Visual Spatial* ✓ *Logic Matematic* ✓ *Kinesthetic*	Berikut merupakan gambar pipa air yang terdapat di perumahan Timoho Asri, bantulah petugas PAM untuk memeriksa air yang mengalir. Cocokkan dengan menarik garis urutan keempat pipa sesuai kriteria berikut! 	**Kecepatan alir (v):** Karena,sesuai persamaan kontinuitas, pada daerah yang sempit (A<<) kecepatan alirnya besar (v>>)  **Tekanan (P) :**  Karena,sesuai persamaan bernaulli, Jika kecepatan alir fluida kecil (v<<) , maka tekanannya semakin besar (p>>).	**5 poin** **5 poin** **5 poin**

					Debit (Q): Karena menurut persamaan kontinuitas, $Q_{masuk}=Q_{keluar}$	
					Skor Total	**15 poin**

Lampiran 1.8 RPP

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Sekolah : MAN Lab. UIN Yogyakarta
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/ 2
Materi Pokok : Fluida Statis
Alokasi Waktu : 6 Jam Pelajaran (6 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

KI.1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI.2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI.3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun;hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

3.7 Menerapkan hukum-huum pada fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator :

a) Memformulasikan hukum dasar fluida statis.
b) Menganalisis berbagai konsep tekanan pada kehidupan sehari-hari.
c) Menerapkan hukum dasar fluida statik.
d) Menerapkan hukum dasar fluida pada masalah fluida.
e) Menyelesaikan berbagai contoh soal tentang fluida statis.

4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.

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

Indikator :

a) Mengidentifikasi berbagai contoh fluida statis dalam kehidupan sehari-hari.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Mensketsa peta konsep fluida statis.

2. Merumuskan rumus tekanan.
3. Mengidentifikasi aplikasi tekanan dalam kehidupan sehari-hari.
4. Menganalisis contoh soal tekanan.
5. Menganalisis konsep hukum Pascal dan hukum Archimedes.
6. Mengidentifikasi cara kerja berbagai aplikasi konsep hukum Pascal.
7. Mengidentifikasi aplikasi hukum Archimedes.
8. Merumuskan tegangan permukaan dan koefisien viskositas.
9. Merumuskan gejala kapilaritas.
10. Menganalisis permasalahan tegangan permukaan, viskositas, dan kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari.

D. Materi Pembelajaran

1. Tekanan

Tekanan adalah besarnya gaya tiap satuan luas tertentu. Tekanan berbanding lurus dengan gaya yang diberikan dan berbanding terbalik dengan luas daerahnya. Semakin besar gaya maka semakin besar tekanan, kebalikan dengan luas, semakin luas daerah yang ditekan maka semakin kecil tekanannya. Sehingga persamaan tekanan adalah :

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

Keterangan :
p = tekanan (N/m^2)
F = gaya tekan (N)
A = luas bidang tekan (m^2)
Satuan SI untuk tekanan adalah pascal disingkat (Pa) untuk memberi penghargaan kepada Blaise Pascal . Dengan 1 Pa=1 N/m^2 .

Untuk keperluan cuaca digunakan satuan atmosfer (atm), cmHg atau mmHg, dan milibar (mb).
1mb = 0,001 bar
1 bar = 10^5 N/m^2
1 atm = 76 cm Hg = 1,01 x 10^5 Pa

Gaya gravitasi menyebabkan zat cair dalam suatu wadah tertarik ke bawah. Makin tinggi zat cair dalam wadah, makin berat zat cair itu, sehingga makin besar juga tekanan zat cair pada dasar wadahnya. Tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri disebut tekanan hidrostatis. Tekanan Hidrostatis zat cair (p_h) dirumuskan dengan:

$$p_h = \rho gh$$

Keterangan :
P_h = tekanan hidrostatis (N/m^2)
ρ = massa jenis (kg/m^3)
g = percepatan gravitasi (m/s^2)
h = kedalaman (m)

Pada permukaan zat cair bekerja tekanan atmosfer p_o, sehingga tekanan mutlak pada kedalaman h adalah $p=p_o+\rho gh$,dengan :

p = tekanan mutlak (N/m^2)

p_o = tekanan udara (atm)

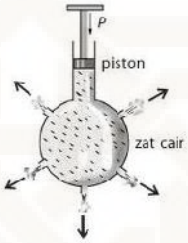
ρ = massa jenis (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman (m)

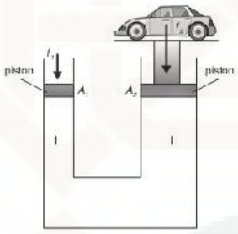
2. Hukum Pascal

Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah.



S*umber: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/*

Gambar 1. Kantong plastik ditekan



Sumber: http://www.google.com/

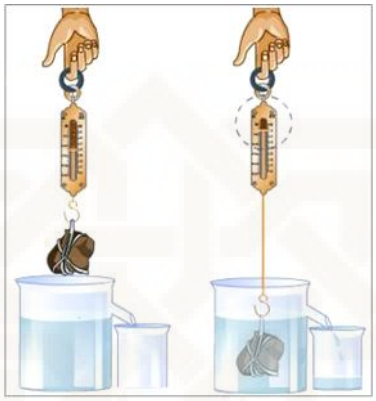
Gambar 2. Prinsip bejana berhubungan dimanfaatkan pada mesin pengangkat mobil

Gambar 2 merupakan contoh alat yang bekerja berdasarkan hukum Pascal. Prinsip bejana berhubungan dimanfaatkan pada mesin pengangkat mobil seperti gambar 2. Permukaan fluida pada kedua kaki bejana berhubungan sama tinggi. Bila kaki I yang luas penampangnya A_1 mendapat gaya F_1 dan kaki II yang luas penampangnya A_2 mendapat gaya F_2 maka menurut hukum Pascal berlaku :

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

3. Hukum Archimedes

Jika batu diseclupkan ke dalam sebuah bejana berisi air, maka permukaan air akan naik. Kemudian, apabila batu dicelupkan pada bejana yang penuh berisi air, sebagian air juga akan naik dan tumpah dari bejana. Volume air tumpah yang ditampung tetap sama dengan volum batu yang menggantikan air. Hal ini dikarenakan batu menggantikan volume air. Sesuai dengan hukum Archimedes yang menyatakan bahwa Gaya apung yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnnya ke dalam suatu fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut.



Sumber: http://deteksiphysics.files.wordpress.com/
Gambar 3. Volume zat cair yang terdesak sama dengan volume benda

Sumber: http://www.google.com/
Gambar 4. Gaya-gaya padabenda di dalam air.

Persamaan Archimedes dapat diperoleh dengan menurunkan persamaan tekanan hidrostatis. Misalkan suatu benda berbentuk kubus berada di dalam air. Panjang sisi kubus adalah *t* dan kubus berada pada kedalaman *h* dari permukaan air.

Misalnya, tekanan yang dialami sisi atas kubus adalah p_1 dan dari alas kubus adalah p_2.

$$p_1 = p_o + \rho gh$$

$$p_1 = p_o + \rho g(h+t)$$

Tekanan yang mengenai benda dari arah samping saling menghilangkan. Tekanan merupakan gaya persatuan luas.

$$F = pA$$

Perhatikan **gambar 4.** Selisih antara F_1 dan F_2 merupakan gaya ke atas dalam zat cair tersebut.

$$F_A = F_2 - F_1$$
$$= A(p_o + \rho g(h+t)) - A(p_o + \rho gh)$$
$$F_A = \rho gtA$$

Karena tA merupakan volume benda (sebesar volume air yang dipindahkan), sehingga besar gaya Archimedes adalah :

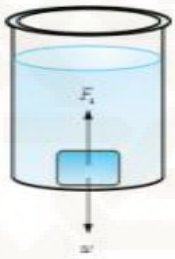
$$F_A = \rho gV$$

Keterangan :

F_A = gaya ke atas atau gaya Archimedes (N)
g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)
ρ = massa jenis zat cair/fluida (kg/m^3)
V = Volume zat cair atau fluida yang dipindahkan (m^3)

Tiga keadaan benda yang berada dalam zat cair yaitu sebagai berikut:

a. Tenggelam

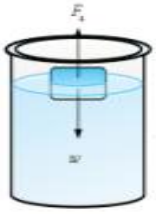


Sumber: http://3.bp.blogspot.com/
Gambar 5. Benda tenggelam

Benda dikatakan tenggelam jika benda berada di dasar tempat cairan. Pada saat benda diletakkan di dalam cairan, benda akan bergerak ke bawah sampai menyentuh dasar tempat cairan dan tetap berada di dasar.

$$F_A < w$$
$$\rho_{cairan} gV_{cairan} < \rho_{benda} gV_{benda}$$
$$\rho_{cairan} < \rho_{benda}$$

b. Terapung

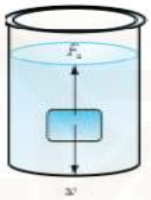


Sumber: http://3.bp.blogspot.com/
Gambar 6. Benda tenggelam

Benda dikatakan tenggelam jika sebagian atau seluruh bagiannya berada di atas permukaan cairan. Pada saat benda diletakkan si dalam cairan, benda akan bergerak ke atas, sehingga gaya ke atas F_A lebih besar dari pada gaya berat w.

$$F_A > w$$
$$\rho_{cairan} g V_{cairan} > \rho_{benda} g V_{benda}$$
$$\rho_{cairan} > \rho_{benda}$$

c. Melayang



Sumber: http://3.bp.blogspot.com/
Gambar 7. Benda melayang

Benda dikatakan melayang jika seluruh bagiannya berada di dalam cairan. Pada saat benda diletakkan si dalam cairan, benda tidak bergerak ke atas atau kebawah (tetap melayang).

$$F_A = w$$
$$\rho_{cairan} g V_{cairan} = \rho_{benda} g V_{benda}$$
$$\rho_{cairan} = \rho_{benda}$$

Kesimpulan :

Tenggelam	Melayang	Terapung
$F_A < w$ $\rho_{cairan} < \rho_{benda}$	$F_A = w$ $\rho_{cairan} = \rho_{benda}$	$F_A > w$ $\rho_{cairan} > \rho_{benda}$

Penerapan Hukum Archimedes Dalam Kehidupan Sehari-hari

Sumber: http://t2.gstatic.com/
Gambar 8. Balon udara

Sebuah balon udara dapat naik karena adanya gaya ke atas yang dilakukan oleh udara. Balon udara diisi dengan gas yang lebih ringan dari udara misalnya H_2 dan H_e sehingga balon terapung diudara. Balon akan naik jika gaya ke atas $F_A > w_{tot}$, besarnya gaya naik balon adalah:

$$F_{naik} - w_{tot} = 0$$
$$F_{naik} > w_{tot}$$
$$F_{naik} > w_{balon} + w_{beban} + w_{gas}$$

4. Tegangan Permukaan

Serangga tertentu dapat berjalan pada permukaan air. Hal itu terjadi karena adanya tegangan permukaan air. Tegangan permukaan didefinisikan sebagai gaya pada permukaan fluida tiap satuan panjang. Besar tegangan permukaan untuk benda yang memiliki satu permukaan adalah :

$$¥ = \frac{F}{L}$$

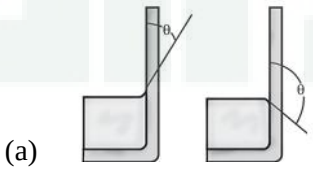
Dengan: F= gaya permukaan (N)
L=panjang benda (m)
γ=tegangan permukaan (N/m)

Untuk benda sepanjang l yang memiliki dua permukaan, panjang benda L menjadi $L=2\ l$. Sehingga :

$$¥ = \frac{F}{2l}$$

Gejala Meniskus

Pada perbatasan air dan gelas atau raksa dan gelas keadaan permukaannya akan terlihat cekung atau cembung dengan membentuk sudut tertentu. Akan didapatkan bentuk kedua permukaan seperti **gambar 9.**



(a) (b)

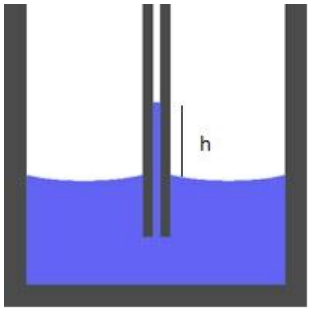
Sumber: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/

Gambar 9. (a) Air membasahi dinding kaca, (b) Raksa tidak membasahi dinding kaca

Jika pada lengkungan air dan raksa ditarik garis lurus, maka garis itu akan membentuk sudut θ terhadap dinding vertikal tabung kaca. Sudut θ tersebut dinamakan ***sudut kontak*.**

5. Kapilaritas

Kapilaritas merupakan gejala naik atau turunnya suatu zat cair (fluida) pada pipa kapiler. Gejala kapilaritas dipengaruhi oleh gaya kohesi, adhesi, dan tegangan permukaan. **Gambar 10.** Menunjukkan zat cair naik setinggi *h* dalam pipa kapiler berjari-jari *r*. Ketinggian yang dicapai fluida dalam pipa kapiler tergantung pada besar tegangan permukaan *(F)* yang bekerja di sekeliling permukaan fluida (L=2πr). Tegangan permukaan itu sebesar :



Gambar 10. Sifat kapilaritas fluida pada pipa kapiler

$$¥ = \frac{F}{L} = \frac{F}{2®r}$$

Dengan demikian , gaya permukaan fluida sebesar :

$$F = 2®r¥$$

Ketinggian fluida dalam pipa kapiler juga bergantung pada berat fluida (*w*) yang akan didorong ke atas oleh gaya permukaan. Jika ρ adalah massa jenis fluida, berlaku persamaan :

$$F = w$$
$$F = mg \quad \text{(ingat bahwa } w = mg = °gV\text{)}$$
$$2®r¥ = °gV$$
$$2®r¥ = °g(®r^2h)$$

Sumber: http://www.google.com/
Gambar 11. Kain yang dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air, akan basah perlahan-lahan

Ketinggian fluida dalam pipa kapiler (*h*) dapat ditemukan dengan persamaan :

$$h = \frac{2¥}{°rg}$$

Namun, ingat bahwa gaya adhesi dan kohesi mengakibatkan sifat meniskus, sehingga komponen gaya permukaan dalam arah vertikal dipengaruhi oleh sudut kontak θ (lihat **gambar.9**). Dengan demikian ketinggian fluida dalam pipa kapiler secara umum dapat dituliskan dengan persamaan :

$$h = \frac{2¥\cos¯}{°rg}$$

Dengan :

h= naik/turunnya zat cair dalam kapiler (m)
γ = tegangan permukaan (N/m)
θ = sudut kontak (derajat)
ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)
r = jari-jari pipa (m)

6. Viskositas

Viskositas dalam aliran fluida kental sama saja dengan gesekan pada gerak benda padat. Untuk fluida ideal, viskositas $\eta = 0$, sehingga kita selalu menganggap bahwa benda yang bergerak dalam fluida ideal tidak mengalami gesekan yang disebabkan oleh fluida. Akan tetapi, bila benda tersebut bergerak dengan kelajuan tertentu dalam fluida kental, gerak benda tersebut akan dihambat oleh gaya gesekan fluida pada benda tersebut. Besar gaya gesekan fluida telah dirumuskan oleh:

$$F_f = k\eta v$$

Koefisien k bergantung pada bentuk geometris benda. Untuk benda yang memiliki bentuk geometris berupa bola dengan jari-jari r , maka dari perhitungan laboratorium ditunjukkan bahwa

$$k = 6\pi r$$

Hukum Stokes

$$F_f = 6\pi\eta r v$$

Dengan:
F = gaya gesek stokes (N)
η = koefisien viskositas (Ns/m^2)
r = jari-jari bola (m)
v = kelajuan bola (m/s)

Selama geraknya, pada bola bekerja beberapa gaya, yaitu gaya berat, gaya ke atas (gaya Archimedes), dan gaya Stokes. Pada saat bola dijatuhkan dalam fluida, bola bergerak dipercepat vertikal ke bawah. Karena kecepatannya bertambah, maka gaya Stokes juga bertambah,

sehingga suatu saat bola berada dalam keadaan setimbang dengan kecepatan tetap. Kecepatan bola pada saat mencapai nilai maksimum dan tetap disebut **kecepatan terminal.**

Sumber: http://rpprastio.files.wordpress.com/

Gambar 12. Gaya-gaya yang bekerja pada benda yang jatuh bebas dalam fluida

Pada saat bola dalam keadaan setimbang, maka resultan gaya yang bekerja pada bola sama dengan nol.

$$F_A + F_s = w$$

Untuk benda berbentuk bola dengan jari-jari *r*, maka volume benda

$V_b = \frac{4}{3}\pi r^3$, sehingga

$$\rho_f\, g\left(\frac{4}{3}\pi r^3\right) + 6\pi\eta r v = \frac{4}{3}\pi r^3\, \rho_b\, g$$

$$6\pi\eta r v = \frac{4}{3}\pi r^3\, \rho_b\, g - \frac{4}{3}\pi r^3\, \rho_f\, g$$

$$6\pi\eta r v = \frac{4}{3}\pi r^3\, g(\rho_b - \rho_f)$$

$$\eta = \frac{2}{9}\frac{r^2 g}{v}(\rho_b - \rho_f)$$

Dengan:

η = koefisien viskositas (Ns/m^2)

r = jari-jari bola (m)

ρ_b = massa jenis bola (kg/m^3)

ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

v = kecepatan terminal bola (m/s)

E. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, perscobaan

F. Media Pembelajaran

Alat dan bahan :

a. batu bata, tanah basah (konsep tekanan)
b. Gelas berpancuran, neraca pegas, gelas ukur, beban, neraca (hukum Archimedes)
c. Kelereng, gelas, air, minyak (viskositas)
d. Pinset, jarum, gelas, air (tegangan permukaan)
e. Tanaman seledri, gelas, ar, pewarna/tinta (Kapilaritas)

G. Sumber Pembelajaran :

Azizah, Meida. 2014. *LKPD Fisika Berbasis Multiple Intelligences : Fluida Kelas XI SMA/MA*. Yogyakarta : UIN SUKA

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan pertama

a. Kegiatan pendahuluan (5 menit)

Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik	Alokasi waktu	Jenis Kecerdasan	Media dan Metode
✓ Guru memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pelajaran ✓ Guru berdiskusi bersama peserta didik mengenai kebesaran Tuhan menciptakan jenis zat dan kegunaannya. ✓ Guru memberikan apersepsi peserta didik " mengapa ban karet dapat terapung di kolam renang? Tahukah kalian bahwa alat suntik yang sering digunakan dokter untuk menolong pasiennya menggunakan konsep tekanan?" ✓ Menyampaikan tujuan pembelajaran	✓ Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa ✓ Peserta didik memperhatikan dan merenungi penjelasan guru. ✓ Peserta didik menanggapi apersepsi dari guru dengan menjawab. ✓ Peserta didik menjawab dan memberikan alasan mengenai konsep massa jenis dan tekanan tersebut.	5 menit	*Interpersonal* *Interpersonal* *Naturalist,Verbal-Linguistic.*	Metode: ceramah

b. Kegiatan inti (80 menit)

Nama kegiatan	Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik	Alokasi waktu	Jenis Kecerdasan	Media dan metode
Eksplorasi	Guru menanyakan konsep jenis zat, dan sifatnya. Kemudian peserta didik diminta menyebutkan zat yang mampu mengalir, yang selanjutnya disebut fluida.	Peserta didik diharapkan mampu menjawab permasalahan yang disampaikan oleh guru.	2 menit	*Logic-Mathematic, Interpersonal*	Metode: Ceramah
	Guru menjelaskan perbedaan fluida statis dan dinamis dan	Peserta didik mengerjakan kegiatan "mini lab" untuk memahami konsep tekanan.	10 menit	*Interpersonal, Logic-*	**Metode** : Percobaan,

	mengulas konsep tekanan dari jawaban apersepsi. Kemudian peserta didik diminta mengerjakan LKPD untuk memahami konsep tekanan.			*Mathematic, Kinesthetic*	dan Diskusi **Media** : LKPD hal.2, bata, tanah basah
Elaborasi	Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok untuk menyelesaikan LKPD sub materi tekanan hidrostatis dan analisis contoh soal dalam LKPD.	Peserta didik membentuk kelompok untuk mencari solusi/penyelesaian dengan berbagai sumber.	15 menit	*Interpersonal, Logic-mathematic, Verbal-linguistic.*	**Metode:** diskusi **Media** : LKPD hal.1-4.
	Guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk menganalisis peristiwa pada kolom "Express Laboratory" dalam LKPD.	Bersama kelompoknya peserta didik melakukan diskusi untuk menyelesaikan tugas dalam LKPD	8 menit	*Interpersonal, Logic-mathematic, naturalist.*	**Metode** : Percobaan, diskusi, **Media** : LKPD hal.5
	Guru meminta beberapa kelompok peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil diskusi materi, hasil percobaan, dan penemuan.	Peserta didik mengikuti arahan dari guru, kemudian secara bergantian mengkomunikasikan (mempresentasikan) hasil diskusi, dan penemuannya. Peserta didik yang lain memperhatikan.	10 menit	*Interpersonal, Verbal-linguistic.*	**Metode** Diskusi:
	Guru mengajak peserta didik membahas analisa contoh soal bersama-sama dilanjutkan mengerjakan soal pada kolom penerapan konsep.	Peserta didik memperhatikan dan ikut mengerjakan.	5 menit	*Logic-mathematic*	**Media** : LKPD hal.5-6
	Guru kembali meminta peserta didik berkelompok untuk menyelesaikan permasalahan pada kolom "*Express Laboratory"* konsep hukum pascal.	Peserta didik mengikuti instruksi guru dan berdiskusi bersama teman.	10 menit	*Interpersonal, Logic-mathematic, Verbal-*	**Metode** : Diskusi **Media** : LKPD

				linguistic.	hal.5
	Guru meminta satu orang peserta didik untuk menjelaskan hasil pekerjaannya kepada teman-temannya. Kemudian melakukan *games* cepat pada kolom "atur strategi".	Peserta didik mendengarkan dan memperhatikan penjelasan temannya. Peserta didik berlomba-lomba menemukan jawaban.	15 menit	*Intrapersonal* *Logic-mathematic*	**Media** : LKPD hal.7
Konfirmasi	Guru mengkonfirmasi dan menjelaskan hasil penemuan kerja kelompok dan soal pada kolom "atur strategi".	Peserta didik memperhatikan hal-hal yang disampaikan guru.	5 menit	*Interpersonal*	**Metode**: Ceramah

c. Kegiatan penutup (5 menit)

Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik	Alokasi waktu	Jenis Kecerdasan	Media dan metode
Guru mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan materi.	Peserta didik menyimpulkan materi yang sudah dipelajari dan diharapkan dapat memahami materi serta merasa senang dengan pembelajaran.	5 menit	*Verbal-linguistic, Intrapersonal*	**Media** : LKPD hal.1-7
Guru memberi penghargaan kepada peserta didik yang aktif.	Peserta didik menerima penghargaan dengan senang dan teman yang lain dapat terpacu untuk lebih aktif lagi.		*Intrapersonal*	
Guru meminta peserta didik mengerjakan soal penerapan konsep di rumah.	Peserta didik memperhatikan instruksi guru untuk dilaksanakan.		*Intrapersonal, Logic-mathematic*	
Guru memberi tahu materi untuk pertemuan selanjutnya dan menutup pelajaran dengan salam dan berdo'a.	Peserta didik memperhatikan penjelasan guru dan ikut berdo'a, dilanjutkan menjawab salam.		*Interpersonal*	

2. Pertemuan kedua

a. Kegiatan pendahuluan (5 menit)

Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik	Alokasi waktu	Jenis Kecerdasan	Media dan Metode
✓ Guru memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pelajaran ✓ Guru memberikan apersepsi peserta didik " mengapa Kapal feri yang berisi banyak penumpang dapat terapung, tidak tenggelam?" ✓ Guru menginformasikan pentingnya konsep mengapung, tenggelam dan melayang dalam kehidupan sehari-hari. ✓ Menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓ Menjawab salam dari guru ikut berdoa ✓ Peserta didik menanggapi apersepsi dari guru dengan menjawab. ✓ Peserta didik menjawab dan memberikan alasan mengenai konsep archimedes tersebut. ✓ Peserta didik merenungi aplikasi konsep yang dijelaskan oleh guru.	5 menit	*Interpersonal* *Naturalist,Verbal-Linguistic.* *Interpersonal*	Metode: ceramah

b. Kegiatan inti (80 menit)

Nama kegiatan	Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik	Alokasi waktu	Jenis Kecerdasan	Media dan metode
Eksplorasi	Guru menjelaskan fenomena alam yang terjadi dari jawaban apresepsi dan menginstruksikan peserta didik berkelompok untuk melakukan percobaan gaya angkat dan hukum Archimedes.	Peserta didik diharapkan mampu menjawab permasalahan yang disampaikan oleh guru. Peserta didik melakukan percobaan berkelompok selanjutnya menjawab pertanyaan dalam LKPD dan mempresentasikan kepada teman-temannya.	10 menit	*Logic-Mathematic, Interpersonal, Kinesthetic*	**Metode:** Ceramah, Diskusi, Percobaan **Media:** LKPD hal.8-10, Gelas berpancur,n

					eraca pegas,beban, gelas ukur. Garam, gelas, air, telur.
Elaborasi	Guru bersama peserta didik membahas analisis contoh soal hukum Archimedes.	Peserta didik memperhatikan dan ikut mngerjakan.	10 menit	*Interpersonal, Logic-mathematic, Verbal-linguistic.*	**Metode:** diskusi **Media** : LKPD hal.11.
	Guru menginstruksikan peserta didik untuk menyelesaikan tugas aplikasi hukum archimedes pada kolom "Atur Strategi" dan latihan soal pada kolom "penerapan konsep".	Peserta didik menyelesaikan sendiri tugas pada kolom atur strategi dan bersama kelompoknya peserta didik melakukan diskusi untuk menyelesaikan soal penerapan konsep.	10 menit	*Interpersonal, Verbal-linguistic, visual spatial.*	**Metode** Diskusi:
	Guru bertanya pada salah satu peserta didik fenomena viskositas dalam kehidupan sehari-hari pada kolom *express laboratory.*	Peserta didik menjawab pertanyaan guru dilanjutkan melakukan kegiatan "*Express Laboratory"*	8 menit	*Naturalist* .	**Media** : LKPD hal.12.
	Guru menunjuk beberapa kelompok peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil diskusi viskositas.	Peserta didik mengikuti arahan dari guru, kemudian secara bergantian mengkomunikasikan (mempresentasikan) hasil pekerjaannya. Peserta didik yang lain memperhatikan.	5 menit	*Interpersonal, Verbal-linguistic.*	**Metode** Diskusi:
	Guru menginstruksikan peserta didik untuk berlomba-lomba mengerjakan soal penerapan viskositas dalam atur strategi.	Peserta didik berlomba-lomba untuk lebih dulu menjawab	2 menit	*Kinestetik ,Intrapersonal, Visual-spatial*	**Media** : LKPD hal.13.

	Guru menanyakan suatu fenomena kepada peserta didik ”mengapa nyamuk dapat berjalan di atas air tanpa tenggelam? “	Peserta didik menjawab dan memberikan alasan mengenai konsep tegangan permukaan	5 menit	*Interpersonal, Naturalist, Verbal-linguistic.*	**Metode** : Diskusi
	Sebelum menjelaskan kepada peserta didik, guru bersama peserta didik menyelesaikan *“Express Laboratory”* Tegangan permukaan.	Peserta didik mengerjakan dan memberikan hipotesa dilanjutkan mendapat penjelasan dari guru.	10 menit	*Interpersonal, verbal linguistik, Logic-mathematic*	**Media** : LKPD hal.14.
	Guru meminta Peserta didik mengerjakan soal penalaran untuk memantapkan konsep tegangan permukaan	Peserta didik mengerjakan mini lab dan memberikan kesimpulan.	10 menit	*Logic-mathematic, Intrapersonal, Kinesthetic*	**Media :** LKPD hal.14
Konfirmasi	Guru mengkonfirmasi hasil penemuan kerja kelompok dan menjelaskan hal-hal yang belum diketahui peserta didik.	Peserta didik memperhatikan hal-hal yang disampaikan guru dan dapat bertanya jika ada yang belum paham.	10 menit	*Interpersonal*	**Metode**: Ceramah , Diskusi

c. Kegiatan penutup (5 menit)

Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik	Alokasi waktu	Jenis Kecerdasan	Media dan metode
Guru mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan materi.	Peserta didik menyimpulkan materi yang sudah dipelajari dan diharapkan dapat memahami materi serta merasa senang dengan pembelajaran.	5 menit	*Verbal-linguistic, Intrapersonal*	**Media** : LKPD hal.8-15.
Guru memberi penghargaan kepada peserta didik yang aktif.	Peserta didik menerima penghargaan dengan senang dan teman yang lain dapat terpacu untuk lebih aktif lagi.		*Intrapersonal,*	
Guru memberikan tugas rumah kepada peserta didik untuk mengerjakan penerapan konsep.	Peserta didik memperhatikan instruksi guru untuk dilaksanakan.		*Interpersonal*	
Guru menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya.	Peserta didik memperhatikan penjelasan guru.			
Menutup pelajaran dengan salam dan	Ikut berdo’a, dilanjutkan menjawab salam.			

berdo'a.				

3. Pertemuan ketiga

a. Kegiatan pendahuluan (5 menit)

Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik	Alokasi waktu	Jenis Kecerdasan	Media dan Metode
✓ Guru memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pelajaran ✓ Guru memberikan apersepsi peserta didik " mengapa handuk dapat membantu mengeringkan tubuh? " ✓ Bersama dengan peserta didik mendiskusikan aplikasi dan manfaat Kapilaritas. ✓ Menyampaikan tujuan pembelajaran.	✓ Menjawab salam dari guru ikut berdoa ✓ Peserta didik menanggapi apersepsi dari guru dengan menjawab. ✓ Peserta didik menjawab dan memberikan alasan mengenai konsep kapilaritas ✓ Merenungkan penjelasan manfaat kapilaritas. ✓ Memperhatikan penjelasan guru	5 menit	*Interpersonal* *Naturalist,Verbal-Linguistic.* *Interpersonal*	Metode: ceramah

b. Kegiatan inti (80 menit)

Nama kegiatan	Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik	Alokasi waktu	Jenis Kecerdasan	Media dan metode
Eksplorasi	Guru menjelaskan fenomena alam yang terjadi dari jawaban apresepsi dan menginstruksikan peserta didik melakukan percobaan sederhana untuk menemukan konsep pada kolom mini lab	Peserta didik diharapkan mampu menjawab permasalahan yang disampaikan oleh guru. Peserta didik melakukan percobaan berkelompok selanjutnya menjawab pertanyaan dalam LKPD untuk menyelidiki adanya fenomena kapilaritas	10 menit	*Logic-Mathematic, Interpersonal, Kinesthetic, Naturalist.*	**Metode:** Ceramah, Diskusi, Percobaan **Media:** LKPD hal.16,

					seledri,gelas, air,pewarna makanan
Elaborasi	Guru menunjuk beberapa kelompok peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil diskusi materi dan hasil percobaan. Kemudian didiskusikan bersama didampingi guru.	Peserta didik mengikuti arahan dari guru, kemudian secara bergantian mengkomunikasikan (mempresentasikan) hasil diskusi, dan penemuannya. Peserta didik yang lain memperhatikan.	10 menit	*Interpersonal, Verbal-linguistic..*	**Metode:** diskusi **Media** : LKPD hal.17
	Guru meminta peserta didik berlomba untuk menemukan jawaban pada kolom atur strategi	Peserta didik mengikuti arahan dari guru, dan menjawab games pada kolom atur strategi.	5 menit	*Logic mathematic, Verbal-linguistic*	**Metode** Diskusi:
	Guru meminta peserta didik mengerjakan soal penalaran untuk menguji pemahaman peserta didik.	Peserta didik mengikuti instruksi guru dan berdiskusi bersama teman.	10 menit	*Interpersonal, Logic-mathematic, Verbal-linguistic.*	**Metode** : diskusi **Media** : LKPD
	Guru meminta peserta didik untuk menjelaskan hasil pekerjaannya kepada teman-temannya. Kemudian didiskusikan dan dijelaskan bersama guru.	Peserta didik mendengarkan dan memperhatikan penjelasan temannya dan jika belum paham dapat bertanya pada guru.	10 menit	*Interpersonal, verbal linguistik, Logic-mathematic*	**Metode** Diskusi
	Guru membimbing peserta didik melengkapi peta konsep fluida statis.	Bersama dengan guru, peserta didik mengisi kolom kosong untuk meelengkapi peta konsep fluida statis.	10 menit	*Visual spatial, Logic-mathematic. Intrapersonal.*	**Media** : LKPD hal.19
	Guru menguji peserta didik dengan memberi soal pada kolom soal	Peserta didik mengerjakan soal dari guru	15 menit	*Interpersonal, Logic-*	**Metode** : Diskusi

	penalaran			*mathematic, Verbal-linguistic.*	**Media** : LKPD hal.20-22
Konfirmasi	Guru mengkonfirmasi hasil pekerjaan peserta didik dan menjelaskan hal-hal yang belum diketahui peserta didik.	Peserta didik memperhatikan hal-hal yang disampaikan guru dan dapat bertanya jika ada yang belum paham.	20 menit	*Interpersonal*	**Metode**: Ceramah , Diskusi

c. Kegiatan penutup (5 menit)

Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik	Alokasi waktu	Jenis Kecerdasan	Media dan metode
Guru mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan materi. Dan meminta peserta didik untuk mempelajari dan mengerjakan materi fluida dinamis sub bab persamaan kontinuitas.	Peserta didik menyimpulkan materi yang sudah dipelajari dan diharapkan dapat memahami materi serta merasa senang dengan pembelajaran.	5 menit	*Verbal-linguistic, Intrapersonal*	**Media** : LKPD hal.16-22
Guru memberi penghargaan kepada peserta didik yang aktif	Peserta didik menerima penghargaan dengan senang dan teman yang lain dapat terpacu untuk lebih aktif lagi.		*Intrapersonal,*	
Guru membeeri tugas untuk memahami hukum bernaulli di LKPD sub bab berikutnya.	Peserta didik memperhatikan instruksi guru unutk dilaksanakan.			
Guru menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya dan menutup pelajaran dengan salam, silanjutkan berdo'a	Peserta didik ikut berdo'a dan menjawab salam.		*Interpersonal*	

I. Penilaian

1. Jenis/Teknik Penilaian

Tes Tertulis

2. Bentuk Instrumen

Jawab singkat dan uraian

3. Instrumen

a. Kisi-Kisi soal

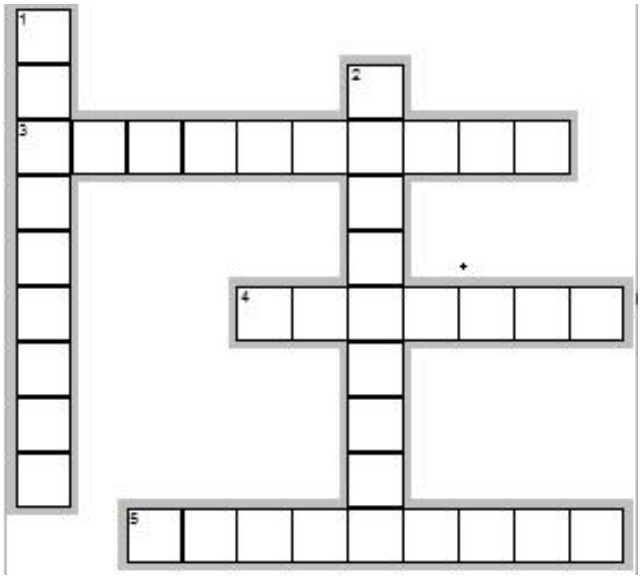
No	Indikator		No. Butir soal
	Soal	***Multiple Intelligences***	
1	Peserta didik mampu menyusun solusi menggunakan perhitungan matematis sesuai konsep hukum Archimedes.	*Verbal Linguistic, Logic Mathematic, Intrapersonal*	1
2	Peserta didik mampu menyusun solusi untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep tekanan pada masalah yang disajikan.	*Logic Mathematic, Intrapersonal*	2
3	Peserta didik mampu menyelesaikan persoalan konsep Kapilaritas dengan mengidentifikasi pertanyaan sesuai dengan permasalahan yang disajikan.	*Naturalist, Logic-Mathematic*	3
4	Peserta didik mampu menyelesaikan persoalan konsep tekanan dengan mengidentifikasi pertanyaan sesuai dengan permasalahan yang disajikan.	*Verbal linguistic, Logic-mathematic*	4
5	Peserta didik mampu memberikan pembuktian dan melakukan pengujian dengan menggunakan perhitungan matematis sesuai konsep hukum Archimedes	*Intrapesonal, Logic-mathematic*	5

b. Intrumen soal

1) **Tuliskan jawabanmu pada TTS disamping!**

Pada percobaan fisika di laboratorium, Andi menemukan beberapa peristiwa berikut :

Menurun	Mendatar
1. Menurun Saat Andi memasukan bola dengan volume 32 cm^3, ternyata bola tersebut mengapung di permukaan air dengan setengah bagian volumenya berada di bawah permukaan air. Jika diketahui massa ejnis air 1000kg/m^3 , berapa gram kah massa bola tersebut? (dalam huruf) **2.Menurun** Jika diketahui gaya ke atas oleh zat cair sama dengan berat benda, maka benda tersebut....	**3.Mendatar** Saat memasukan batu ke dalam gelas berisi air, ternyata berat air yang tumpah dari gelas sama dengan gaya ke atas yang dialami batu dalam air. Peristiwa ini sesuai dengan asas... **4.Mendatar** Setelah memasukan batu dalam gelas, didapatkan volume air yang tumpah 30 cm^3, jika massa jenis air 1000 kgm^{-3}, dan volume batu 15cm^3 , berapakah massa jenis batu tersebut....(dalam huruf) **5.Mendatar** Bagaimana keadaan batu yang dimasukkan ke dalam gelas (soal no. 4 mendatar)

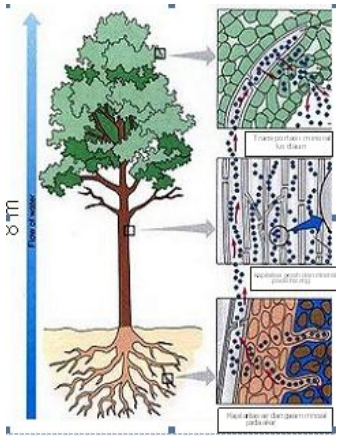


2) Sebuah benda (massa jenis ρ_b) mengapung di atas permukaan zat cair (massa jenis ρ_f). Jika volume benda total V_b dan volume benda yang tercelup dalam zat cair V_{bf}, tinggi benda h_b dan tinggi benda yang tercelup dalam zat cair h_{bf}, buktikan :

a. $\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{V_{bf}}{V_b}$ **b.** $\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{h_{bf}}{h_b}$

3) Salah satu fungsi akar tumbuhan yaitu menyerap air dan garam-garam mineral dari tanah. Air dan garam mineral tersebut diangkut melalui pembuluh batang *xylem.*

a) Proses naiknya garam mineral dari akar menuju daun, merupakan salah satu gejala fluida yang disebut. . . .



b) Jika pembuluh *xylem* pohon tersebut memiliki diameter 0,002 cm, berapa kira-kira tinggi air dari permukaan tanah akan naik? (anggap sudut kontak 0°, tegangan permukaan air=0,0735 N/m dan percepatan gravitasi (g)=9,81 m/s^2).

4) Tekanan yang ditunjukkan udara dalam ban mobilmasing-masing 240 kPa. Jika luas bidang sentuh masing-masing ban mobil dengan tanah adalah 200 cm^2, berapakah massa mobil jika memiliki empat ban? Percepatan gravitasi (g) =10m/s^2

5) Archimedes diminta untuk menguji apakah mahkota raja terbuat dari emas murni atau campuran. Archimedes menimbang mahkota raja dan diperoleh berat 14,7 N. Kemudian mahkota ditimbang didalam air, diperoleh berat 13,4 N. Diketahui $\rho_{emas\ murn\ i}=19.300$ kg/m^3. Bantulah Archimedes menguji apakah mahkota raja terbuat dari emas murni atau campuran!

4. Pedoman Penskoran *(Marking Scheme)*

1) TTS

Menurun	**Pembahasan**	**Skor**
No.1	$V_{bola} = 32\text{cm}^3 = 32x10^{-6}\text{m}^3$ $\rho_{f(air)} = 1000\text{kgm}^{-3}$ $\rho_f V_{bf} g = \rho_b V_b g$ $\rho_b = \frac{V_{bf}}{V_b} x \rho_f$ $\rho_b = \frac{\frac{1}{2}V_b}{V_b} x1000 = 500\text{kgm}^{-3}$ Massa bola, m_b adalah : $m_b = \rho . V_b$ $m_b = 500.32x10^{-6} = 0,016\text{kg} = 16\text{gram}$	1 poin 3 poin 2 poin
No.2	**MENGAPUNG**	2 poin
Mendatar		
No. 3	**ARCHIMEDES**	2 Poin

No. 4	$Fa = W$ $\rho_f V_{bf} g = \rho_b V_b g$ $1000.30.10^{-6} g = \rho_b 15.10^{-6} g$ $\rho_b = \frac{30.10^{-3}}{15.10^{-6}} = 2000 \text{kgm}^{-3}$	3 poin
No.5	Karena [illegible]a benda **TENGGELAM**	2 Poin
	TOTAL SKOR	**15 Poin**

2) Hukum Archimedes

Pembahasan	Skor	Pembahasan	Skor
$F_a = W$ $\rho_f V_{bf} g = \rho_b V_b g$ $\rho_f V_{bf} = \rho_b V_b$ $\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{V_{bf}}{V_b}$	5 poin	$V_{bf} = Ah_{bf}$ $V_b = Ah_b$ $\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{V_{bf}}{V_b}$ $\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{Ah_{bf}}{Ah_b}$ $\frac{\rho_b}{\rho_f} = \frac{h_{bf}}{h_b}$	5 poin
			Skor Total	**10 poin**

3) Kapilaritas

No	Pembahasan	Skor
a	kapilaritas	3 poin
b	$d = 0,002\text{cm}$ $r = 0,001 = 1x10^{-5}\text{m}$ $\theta = 0^o \text{ --> } \cos\theta = 1$ $\gamma = 735.10^{-4}\text{ N/m}$	1 poin
	$y = \frac{2\gamma\cos\theta}{\rho gr} = \frac{2(735.10^{-4})1}{1000.9,8.10^{-5}} = 1,5\text{meter}$	5 poin
	TOTAL SKOR	**10 Poin**

4) Tekanan

Pembahasan	Skor
Tekanan tiap ban: p=240 kPa=2,4x10^{5}Pa Luas bidang sentuh tiap ban: A=200cm^2 = 0,02m^2	5 poin
Gaya yang dilakukan tiap ban: $F = pA$=2,4x10^{5}x0,02 = 4800N Gaya yang dilakukan empat ban: $F_{T(4ban)} = 4xF = 4x4.800 = 19.200\text{N}$	5 poin
Gaya yang dilakukan empat ban sama dengan berat mobil $w = F_T = 19.200\text{N}$	2 poin
Maka massa mobil: $m = \frac{w}{g} = 1.920\text{kg}$	3 poin
Skor Total	15 poin

5) ARCHIMEDES

Pembahasan	Skor
Diketahui: $F_a' = w_u - w_a = 14,7 - 13,4 = 1,3\,N$	2 poin
$w = mg$ $w = \rho Vg$ $\frac{w}{\rho} = Vg,$ *Jadi*: $F_a = \rho_a V_{mahkota} g$ $= \rho_a \frac{w_u}{\rho_{mahkota}}$ $= 1000.\frac{14,7}{19300}$ $= 0,76\,N$	3 poin 3 poin 2 poin
$F_a \neq F_a'$, jadi mahkota raja tidak terbuat dari emas murni	
Skor Total	10 poin

$$Nilai\ \ Akhir = \frac{Skor\ \ yang\ \ diperoleh}{skor\ \ total} x100$$

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Sekolah : MAN Lab. UIN Yogyakarta
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Fluida Dinamis
Alokasi Waktu : 2 Jam Pelajaran (2 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

KI.1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI.2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawb, peduli (gotong royong, kerjasama, toleraan, damai), santun, responsif, dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI.3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun;hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

3.7 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi.

Indikator :

a) Memformulasikan hukum dasar fluida dinamis.
b) Menerapkan hukum dasar fluida pada masalah fluida.
c) Menyelesaikan berbagai contoh soal tentang fluida dinamis.

4.7 Memodifikasi ide/gagasan proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida.

Indikator :

a) Menerapkan hukum dasar fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari

C. Tujuan Pembelajaran

1. Mensketsa peta konsep fluida dinamis.
2. Menganalisis konsep persamaan kontinuitas.

3. Merumuskan debit fluida.
4. Menganalisis konsep hukum Bernaulli pada venturimeter.
5. Menganalisis konsep hukum Bernaulli pada pipa pitot.
6. Memecahkan berbagai soal tentang persamaan kontinuitas.
7. Mengidentifikasi berbagai aplikasi hukum Bernaulli.
8. Memecahkan berbagai soal tentang penerapan hukum Bernaulli.

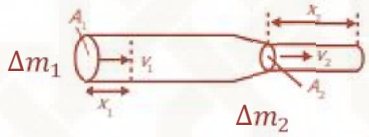
D. Materi Pembelajaran

Debit fluida adalah volume fluida yang mengalir persatuan waktu melalui suatu pipa dengan luas penampang *A* dan dengan kecepatan *v*. Maka didapatkan persamaan :

$$Q = \frac{V}{t}$$

Keterangan:
Q= debit (m^3/s)

Persamaan Kontinuitas



Sumber: ***https://encrypted-tbn0.gstatic.com/***
Gambar 12. Aliran fluida pada pipa yang berbeda penampangnya

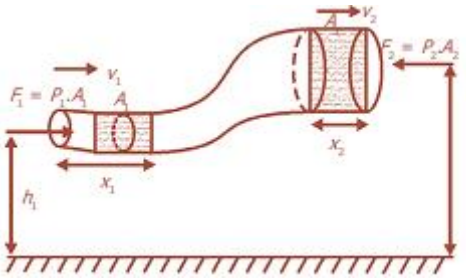
Pipa terletak mendatar dengan ukuran simetris. Partikel fluida yang semula di A_1 setelah t berada di A_2. Karena t kecil dan alirannya stasioner maka banyaknya fluida yang mengalir di tiap tempat dalam waktu yang sama harus sama pula.

Karena mengikuti kekekalan massa, banyaknya fluida yang mengalir di A_1 sama dengan banyaknya fluida yang mengalir di A_2 yang selanjutnya disebut dengan **persamaan kontinuitas**, yairu:

$$\text{massa di } A_1 = \text{massa di } A_2$$
$$^\circ V_1 = {}^\circ V_2$$
$$^\circ A_1 v_1 \Delta t = {}^\circ A_2 v_2 \Delta t$$
$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

dengan:
A_1 = luas penampang 1(m^2)
A_2 = luas penampang 2 (m^2)
v_1= kecepatan aliran fluida pada penampang 1 (m/s)
v_2= kecepatan aliran fluida pada penampang 2 (m/s)

Hukum Bernoulli



Sumber: ***https://encrypted-tbn0.gstatic.com/***
Gambar 13. Kekekalan energi pada aliran fluida

Hukum Bernoulli merupakan persamaan pokok fluida dinamik dengan arus *streamline*. Di sini berlaku hubungan antara tekanan, kecepatan alir dan tinggi tempat dalam satu garis lurus. Hubungan tersebut dapat dijelaskan melalui **gambar 13.**

Pada **gambar 13** usaha yang dilakukan terhadap a adalah *:* $p_1A_1v_1\ t$ sedangkan usaha yang dilakukan pada c sebesar : - $p_2A_2v_2\ t$. Jadi usaha total yang dilakukan gaya-gaya tersebut besarnya :

$$W_{tot} = (p_1A_1v_1 - p_2A_2v_2)\Delta t$$

$$W = (p_1A_1v_1\Delta t - p_2A_2v_2\Delta t)$$

$$W = \left(\frac{p_1}{\rho}\rho\, A_1v_1\Delta t - \frac{p_2}{\rho}\rho\, A_2v_2\Delta t\right)$$

$$W = \frac{p_1}{\rho}\, m - \frac{p_2}{\rho}\, m$$

Dalam waktu t detik fluida dalam tabung alir a-b bergeser ke c-d dan mendapat tambahan energi sebesar :

$E_m = E_k + E_p$

$E_m = (\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2) + (mgh_2 - mgh_1)$

$= \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) + mg (h_2 - h_1)$

Dari kekekalan energi yaitu perubahan energi mekanik adalah sama dengan usaha.

$E_m = W$

Apabila setiap ruas dibagi dengan m kemudian dikalikan dengan ρ akan diperoleh persamaan:

$$^1/_2 mv_2^2 - {}^1/_2 mv_1^2 + gh_2 - gh_1 = {}^{p_1}/_\rho m - {}^{p_2}/_\rho m$$

$$^{p_2}/_\rho + {}^1/_2 v_2^2 + gh_2 = {}^{p_1}/_\rho + {}^1/_2 v_1^2 + gh_1$$

$$p_1 + {}^1/_2 \rho v_1^2 + \rho g h_1 = p_2 + {}^1/_2 \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

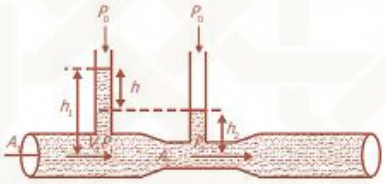
Atau,

$$p + {}^1/_2 \rho v^2 + \rho g h = konstan$$

Persamaan tersebut dikenal sebagai **hukum Bernoulli.**

Aplikasi Hukum Bernoulli

1. Tabung Venturi



Sumber: http://paarif.com/

Gambar 14. Venturimeter tanpa dilengkapi manometer

Air dengan massa jenis ρ mengalir memasuki pipa berpenampang besar dengan kecepatan v_1 menuju pipa berpenampang kecil dengan kecepatan v_2 dimana v_2 & v_1. Terjadi perbedaan ketinggian air (h) pada kedua pipa vertikal. Dalam hal ini berlaku $h_1 = h_2$ sehingga

$$\rho . g . h_1 = \rho . g . h_2$$

Sehingga persamaan Bernoulli yang berlaku adalah :.

$p_1 + ½ \rho v_1^2 + \rho g h_1 = p_2 + ½ \rho v_2^2 + \rho g h_2$

$p_1 + ½ \rho v_1^2 = p_2 + ½ \rho v_2^2$

$p_1 - p_2 = ½ \rho v_2^2 - ½ \rho v_1^2$

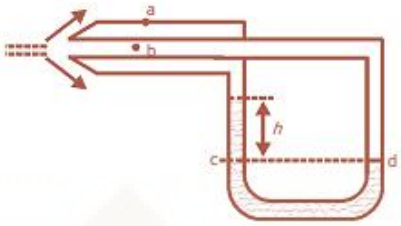
$\Delta p = ½ \rho (v_2^2 - v_1^2)$

$\rho g h = ½ \rho (v_2^2 - v_1^2)$

$g h = ½ (v_2^2 - v_1^2)$

2. Tabung Pitot

Tabung pitot digunakan untuk mengukur laju aliran gas. **Gambar 14** menunjukkan sebuah tabung pitot. Sebagai contoh, udara mengalir di dekat lubang a. Lubang ini sejajar dengan arah aliran udara dan dipasang cukup jauh dari ujung tabung, sehingga kecepatan dan tekanan udara pada lubang tersebut mempunyai nilai seperti halnya aliran udara bebas.



Sumber: http://t1.gstatic.com /

Gambar 14. Venturimeter tanpa dilengkapi manometer

Tekanan pada kaki kiri manometer sama dengan tekanan dalam aliran gas, yaitu P_2. Lubang dari kaki kanan manometer tegak lurus terhadap aliran, sehingga kecepatan di titik b menjadi nol ($v_b = 0$). Pada titik tersebut gas dalam keadaan diam, dengan tekanan P_b dan menerapkan Hukum Bernoulli di titik a dan b, maka (Resnick, 1985:589):

$$P_a + \frac{1}{2}\rho {v_a}^2 + \rho g h_a = P_b + \frac{1}{2}\rho {v_b}^2 + \rho g h_b$$

Karena $v_b = 0$, dengan menganggap $h_1 = h_2$ diperoleh:

$$P_a + \frac{1}{2}\rho v^2 = P_b$$

Pada manometer yang berisi zat cair dengan massa jenis ρ' , maka titik c dan d berada pada satu bidang mendatar, sehingga:

$$P_c = P_d$$
$$P_a + \rho' g h = P_d$$

Karena pada $P_d = P_b$, maka:

$$P_a + \rho' g h = P_b$$

Dengan menggabungkan persamaan (26) dan (29), diperoleh:

$$P_a + \frac{1}{2}\rho v^2 = P_a + \rho' g h$$

Sehingga:

$$v = \sqrt{\frac{2gh\rho'}{\rho}}$$

$v =$ laju aliran fluida pada pipa besar (m/s)
ρ= massa jenis gas (kg/m^3)
ρ' = massa jenis zat cair dalam manometer (kg/m^3)
h =selisih tinggi permukaan zat cair dalam manometer (m)
$g =$ percepatan gravitasi (m/s^2)

3. Penyemprot parfum
4. Gaya angkat pesawat terbang

E. Metode Pembelajaran

Ceramah, diskusi, perscobaan

F. Media Pembelajaran

Alat dan bahan :

a. Pita kertas 10cmx20cm (asas Bernaulli)
b. Kertas ukuran 20x20cm (gaya angkat fluida/pesawat)
c. Slang plastik,air, pompa sepeda (Asas Bernaulli/Hubungan Tekanan dan kecepatan)

G. Sumber Pembelajaran :

Azizah, Meida. 2014*. LKPD Fisika Berbasis Multiple Intelligences : Fluida Kelas XI SMA/MA*. Yogyakarta : UIN SUKA.

LAMPIRAN II

2.1 Produk

2.2 Lembar Validasi Produk

2.3 Lembar Validasi Instrumen Tes

2.4 Lembar Validasi RPP

2.5 Lembar Validasi Intrumen Penilaian Produk

2.6 Lembar Validasi Instrumen Angket Respon Peserta Didik

Lampiran 2.1

Produk

Meida Azizah

Berdasarkan **Kurikulum 2013**

LKPD FISIKA SMA / MA KELAS XI

FLUIDA

Berbasis

Multiple Intelligences

Lembar Kerja Peserta Didik

FLUIDA

Berbasis *Multiple Intelligences*

untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

SMA/MA Kelas XI

Nama	:_____
Kelas	:_____
No. Presensi	:_____

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) FLUIDA SMA untuk Meningkatkan Keterapilan Berpikir Tingkat Tinggi Berbasis *Multiple Intelligences*

Berdasarkan Standar Isi Kurikulum 2013

Hak Cipta © 2014 pada FST UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Disusun oleh

Penulis : **Meida Azizah**

Dosen Pembimbing : **Joko Purwanto, M.Sc.**

Desain dan *Lay-out* : **Meida Azizah**

Drs. Sumardi, Pr.

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta- 2014

Dilarang keras mengutip, menjiplak, memperbanyak, atau memfotokopi baik sebagian atau seluruh isi LKPD ini serta memperjualbelikannya tanpa mendapat izin tertulis dari penulis.

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan LKPD Fisika yang memuat materi Fluida dan berbasis *Multiple Intelligences* yang disusun berdasarkan **Kurikulum 2013** .

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika ini disusun dengan tujuan meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dengan menganalisa, mengevaluasi dan mengkreasi soal-soal fisika dengan penyajian berbasis pada kecerdasan jamak (*Multiple Intelligences).* Seluruh kegiatan dalam LKPD ini mengarahkan peserta didik untuk aktif mengamati, menalar, mencoba sampai menyimpulkan sendiri.

Terdapat ringkasan materi yang memberikan sedikit penjelasan terhadap kegiatan yang selanjutnya dilakukan peserta didik. Walaupun ringkas, teori masih mengandung konsep-konsep penting yang harus dipahami peserta didik secara benar. Kegiatan percobaan akan mengasah keterampilan proses ilmiah peserta didik, sebelum diberikan soal-soal yang disajikan dalam bentuk penalaran, disajikan contoh soal yang berbentuk analisis, yang akan dilengkapi sendiri sehingga peserta didik dapat lebih paham. Oleh karena itu diharapkan setelah menggunakan LKPD ini kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dapat berkembang dan meningkat, dalam upaya penguasaan dan pengembangan Ilmu Fisika.

Akhirnya penulis ucapkan selamat menggunakan LKPD Fluida berbasis *Multiple Intelligences* dan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan LKPD Berbasis *Multiple Intelligences*. Penulis berharap LKPD ini bermanfaat bagi semua pihak. Saran dan kritik selalu penulis tunggu demi kualitas LKPD .

Yogyakarta, Januari 2014

Penulis

Daftar Isi

Halaman judul i

Kata pengantar v

Daftar isi vi

Petunjuk penggunaan LKPD vii

Peta konsep ix

Pelaksanaan pembelajaran x

Petunjuk Khusus Pengerjaan LKPD Fisika xiii

A. FLUIDA STATIS

1. Tekanan Hidrostatis 1
2. Hukum Pascal 5
3. Hukum Archimedes 8
4. Viskositas 12
5. Tegangan Permukaan 14
6. Gejala Kapilaritas 16
7. Peta Konsep Fluida Statis 19
8. Soal Penalaran 20
9. Refleksi 22

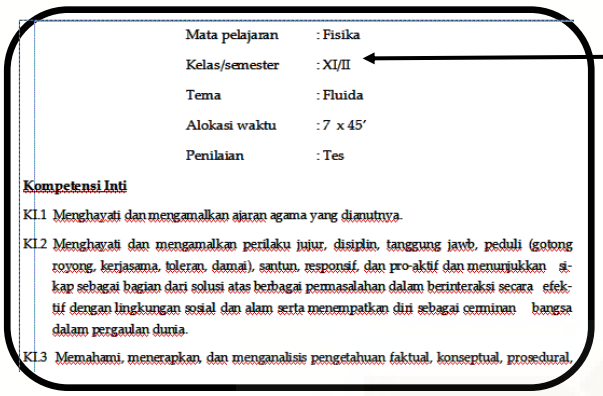
B. FLUIDA DINAMIS

1. Persamaan Kontinuitas 23
2. Asas Bernaulli 26
3. Peta Konsep Fluida Dinamis 35
4. Refleksi 36
5. Soal Penalaran 37

Daftar Pustaka 39

Daftar Tetapan 40

Petunjuk Penggunaan LKPD



Mata pelajaran : Fisika
Kelas/semester : XI/II
Tema : Fluida
Alokasi waktu : 7 x 45'
Penilaian : Tes

Kompetensi Inti

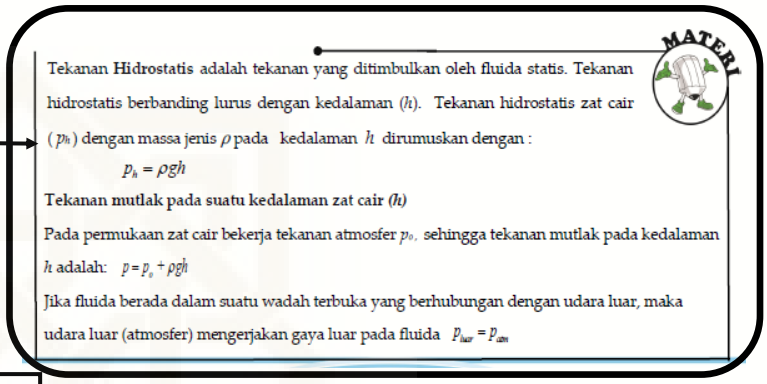
KI.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI.2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawb, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI.3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural,

KI, KD, dan Tujuan Pembelajaran
Diletakkan di awal, untuk mengetahui tujuan peserta didik mempelajari materi.

Materi
Uraian yang harus dipelajari peserta didik.



MATERI

Tekanan Hidrostatis adalah tekanan yang ditimbulkan oleh fluida statis. Tekanan hidrostatis berbanding lurus dengan kedalaman (h). Tekanan hidrostatis zat cair (p_h) dengan massa jenis ρ pada kedalaman h dirumuskan dengan :

$$p_h = \rho g h$$

Tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair *(ht)*

Pada permukaan zat cair bekerja tekanan atmosfer p_0, sehingga tekanan mutlak pada kedalaman h adalah: $p = p_0 + \rho g h$

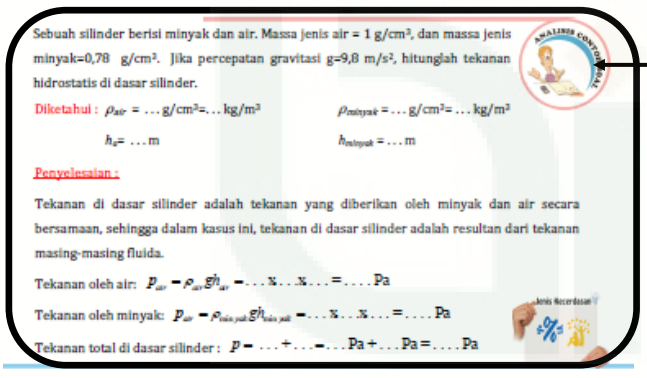
Jika fluida berada dalam suatu wadah terbuka yang berhubungan dengan udara luar, maka udara luar (atmosfer) mengerjakan gaya luar pada fluida $P_{luar} = P_{atm}$

ATUR STRATEGI

Bantulah si Laba-laba menemukan aplikasi hukum Archimedes dengan cara menghubungkan jaring Laba-laba dengan gambar yang merupakan aplikasi hukum Archimedes.

Jika jawabanmu benar, kamu akan menemukan 4 aplikasi hukum Archimedes.

Atur Strategi
Dibutuhkan strategi dan pemahaman khusus untuk menyelesaikan soal yang disajikan dengan menonjolkan kecerdasan tertentu.



Sebuah silinder berisi minyak dan air. Massa jenis air = 1 g/cm³, dan massa jenis minyak=0,78 g/cm³. Jika percepatan gravitasi g=9,8 m/s², hitunglah tekanan hidrostatis di dasar silinder.

Diketahui : ρ_{air} = ... g/cm³=... kg/m³ ρ_{minyak} = ... g/cm³= ... kg/m³

h_a= ... m h_{minyak} = ... m

Penyelesaian :

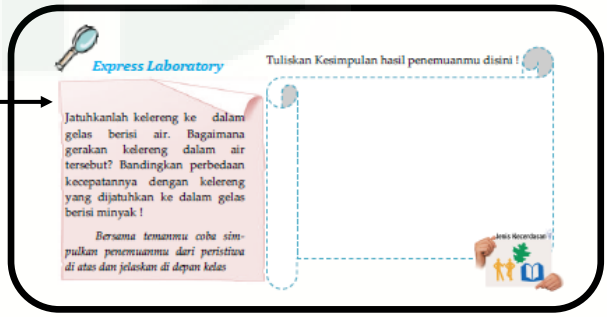
Tekanan di dasar silinder adalah tekanan yang diberikan oleh minyak dan air secara bersamaan, sehingga dalam kasus ini, tekanan di dasar silinder adalah resultan dari tekanan masing-masing fluida.

Tekanan oleh air: $P_{air} = \rho_{air} g h_{air} = \ldots = \ldots$ Pa

Tekanan oleh minyak: $P_{air} = \rho_{minyak} g h_{minyak} = \ldots = \ldots$ Pa

Tekanan total di dasar silinder : $P = \ldots + \ldots = \ldots$ Pa + ... Pa = ... Pa

Analisis Contoh Soal
Memberikan contoh soal dengan menuntun peserta didik menemukan jawabannya sendiri melalui analisis.



Express Laboratory

Tuliskan Kesimpulan hasil penemuanmu disini !

Jatuhkanlah kelereng ke dalam gelas berisi air. Bagaimana gerakan kelereng dalam air tersebut? Bandingkan perbedaan kecepatannya dengan kelereng yang dijatuhkan ke dalam gelas berisi minyak !

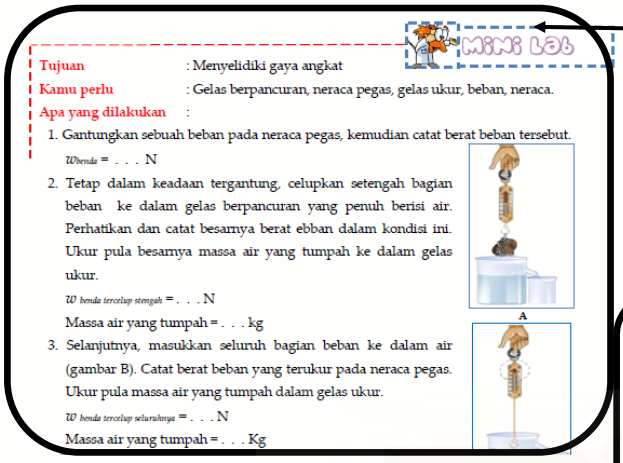
Bersama temanmu coba simpulkan penemuanmu dari peristiwa di atas dan jelaskan di depan kelas

Express Laboratory
Percobaan sederhana yang dilakukan untuk memberikan pengetahuan awal terhadap materi.

Jenis Kecerdasan

Jenis Kecerdasan
Memberikan informasi jenis kecerdasan yang terkandung.

Petunjuk Penggunaan LKPD


MINI LAB

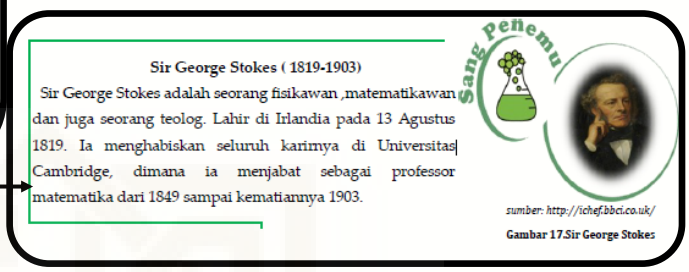
Tujuan : Menyelidiki gaya angkat
Kamu perlu : Gelas berpancuran, neraca pegas, gelas ukur, beban, neraca.
Apa yang dilakukan :

1. Gantungkan sebuah beban pada neraca pegas, kemudian catat berat beban tersebut.
   W_{benda} = . . . N
2. Tetap dalam keadaan tergantung, celupkan setengah bagian beban ke dalam gelas berpancuran yang penuh berisi air. Perhatikan dan catat besarnya berat ebban dalam kondisi ini. Ukur pula besarnya massa air yang tumpah ke dalam gelas ukur.
   W benda tercelup setengah = . . . N
   Massa air yang tumpah = . . . kg
3. Selanjutnya, masukkan seluruh bagian beban ke dalam air (gambar B). Catat berat beban yang terukur pada neraca pegas. Ukur pula massa air yang tumpah dalam gelas ukur.
   W benda tercelup seluruhnya = . . . N
   Massa air yang tumpah = . . . Kg

A

Mini Lab

Kegiatan percobaan untuk menguji materi dan keterampilan peserta didik yang dilakukan bersama teman untuk melatih kerjasama dan menyampaikan pendapat melalui diskusi.


Sang Penemu

Sir George Stokes (1819-1903)

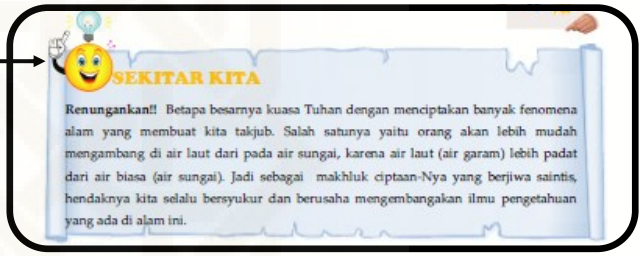
Sir George Stokes adalah seorang fisikawan ,matematikawan dan juga seorang teolog. Lahir di Irlandia pada 13 Agustus 1819. Ia menghabiskan seluruh karimya di Universitas Cambridge, dimana ia menjabat sebagai professor matematika dari 1849 sampai kematiannya 1903.

sumber: http://ichef.bbci.co.uk/

Gambar 17.Sir George Stokes

Sang Penemu

Memberikan Informasi tentang tokok-tokoh Fisika


SEKITAR KITA

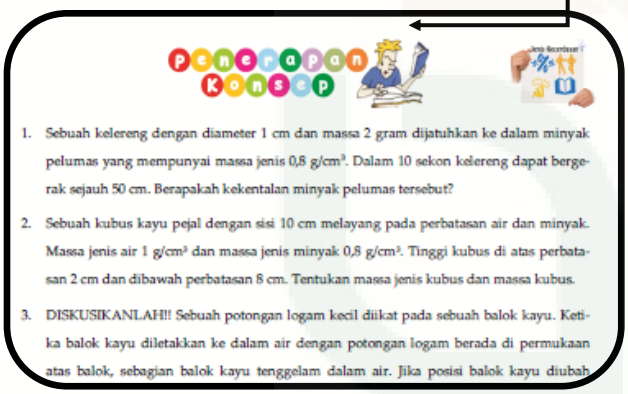
Renungankan!! Betapa besarnya kuasa Tuhan dengan menciptakan banyak fenomena alam yang membuat kita takjub. Salah satunya yaitu orang akan lebih mudah mengambang di air laut dari pada air sungai, karena air laut (air garam) lebih padat dari air biasa (air sungai). Jadi sebagai makhluk ciptaan-Nya yang berjiwa saintis, hendaknya kita selalu bersyukur dan berusaha mengembangkan ilmu pengetahuan yang ada di alam ini.

Sekitar Kita

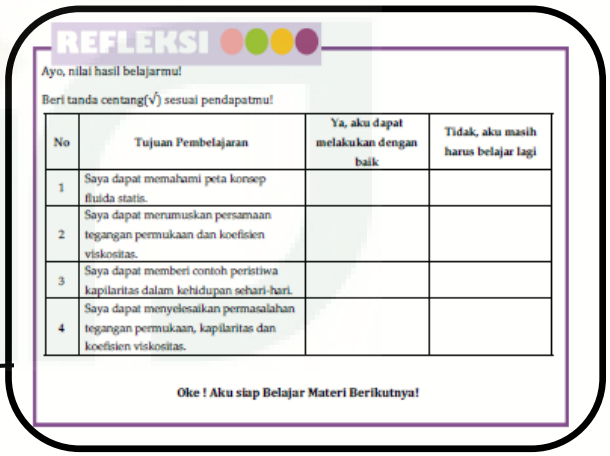
Bagian ini memberikan pengetahuan tambahan yang berkaitan dengan aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai kolom refleksi atas keagungan ciptaan Tuhan yang Maha Esa.

Penerapan Konsep

Latihan soal yang harus dikerjakan sendiri di setiap akhir sub bab. Bertujuan untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap materi dan melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi.


Penerapan Konsep

1. Sebuah kelereng dengan diameter 1 cm dan massa 2 gram dijatuhkan ke dalam minyak pelumas yang mempunyai massa jenis 0,8 g/cm³. Dalam 10 sekon kelereng dapat bergerak sejauh 50 cm. Berapakah kekentalan minyak pelumas tersebut?
2. Sebuah kubus kayu pejal dengan sisi 10 cm melayang pada perbatasan air dan minyak. Massa jenis air 1 g/cm³ dan massa jenis minyak 0,8 g/cm³. Tinggi kubus di atas perbatasan 2 cm dan dibawah perbatasan 8 cm. Tentukan massa jenis kubus dan massa kubus.
3. DISKUSIKANLAH!! Sebuah potongan logam kecil diikat pada sebuah balok kayu. Ketika balok kayu diletakkan ke dalam air dengan potongan logam berada di permukaan atas balok, sebagian balok kayu tenggelam dalam air. Jika posisi balok kayu diubah


REFLEKSI

Ayo, nilai hasil belajarmu!

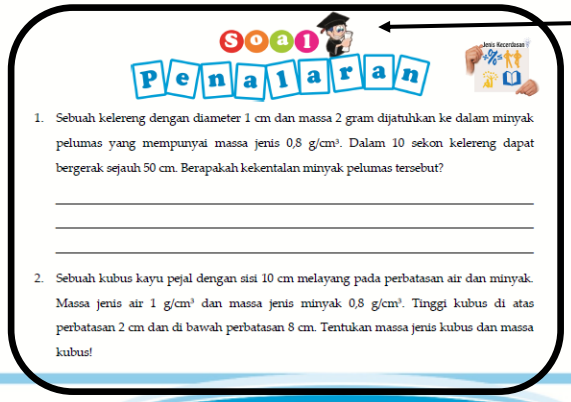
Beri tanda centang(√) sesuai pendapatmu!

No	Tujuan Pembelajaran	Ya, aku dapat melakukan dengan baik	Tidak, aku masih harus belajar lagi
1	Saya dapat memahami peta konsep fluida statis.		
2	Saya dapat merumuskan persamaan tegangan permukaan dan koefisien viskositas.		
3	Saya dapat memberi contoh peristiwa kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari.		
4	Saya dapat menyelesaikan permasalahan tegangan permukaan, kapilaritas dan koefisien viskositas.		

Oke ! Aku siap Belajar Materi Berikutnya!

Refleksi

Mengecek kembali sejauh mana kemampuan peserta didik memahami dan menjelaskan konsep yang ada pada materi


Soal Penalaran

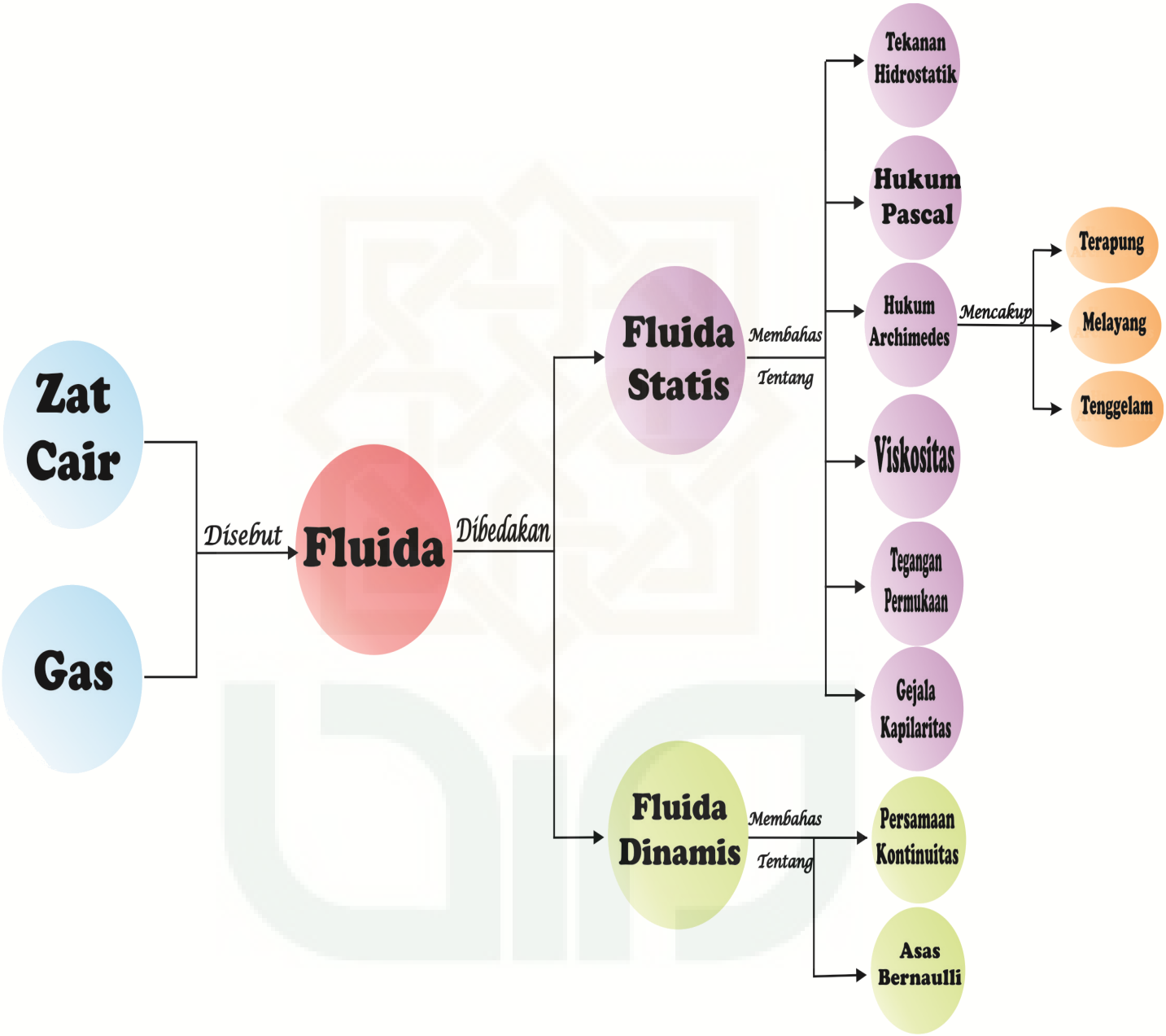
1. Sebuah kelereng dengan diameter 1 cm dan massa 2 gram dijatuhkan ke dalam minyak pelumas yang mempunyai massa jenis 0,8 g/cm³. Dalam 10 sekon kelereng dapat bergerak sejauh 50 cm. Berapakah kekentalan minyak pelumas tersebut?

2. Sebuah kubus kayu pejal dengan sisi 10 cm melayang pada perbatasan air dan minyak. Massa jenis air 1 g/cm³ dan massa jenis minyak 0,8 g/cm³. Tinggi kubus di atas perbatasan 2 cm dan di bawah perbatasan 8 cm. Tentukan massa jenis kubus dan massa kubus!

Soal Penalaran

Pada setiap akhir bab diberikan, untuk menguji tingkat penguasaan keseluruhan materi dalam satu bab.

Peta Konsep


Zat Cair
Gas
Disebut
Fluida
Dibedakan
Fluida Statis
Membahas Tentang
Tekanan Hidrostatik
Hukum Pascal
Hukum Archimedes
Mencakup
Terapung
Melayang
Tenggelam
Viskositas
Tegangan Permukaan
Gejala Kapilaritas
Fluida Dinamis
Membahas Tentang
Persamaan Kontinuitas
Asas Bernaulli

Mata pelajaran	: Fisika
Kelas/semester	: XI/II
Tema	: Fluida
Alokasi waktu	: 7 x 45’
Penilaian	: Tes

Kompetensi Inti

KI.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI.2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawb, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI.3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI.4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar dan Indikator

1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

1.1.1 Menunjukkan sikap kagum terhadap fenomena alam yang diciptakan oleh Tuhan.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun;hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

2.1.1 Memiliki rasa ingin tahu tentang fenomena alam ciptaan Tuhan yang ada di sekitar kita.

2.1.2 Memiliki kepedulian terhadap lingkungan.

2.1.3 Melakukan pengamatan sesuai dengan prosedur.

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

Menerapkan Prinsip Fluida dinamis dalam teknologi

3.7.1 Memformulasikan hukum dasar fluida statis.

3.7.2 Memformulasikan hukum dasar fluida dinamis.

3.7.3 Menganalisis berbagai konsep tekanan pada kehidupan sehari-hari.

3.7.4 Menerapkan hukum dasar fluida statik.

3.7.5 Menerapkan hukum dasar fluida pada masalah fluida.

3.7.6 Menyelesaikan berbagai contoh soal tentang fluida statis.

3.7.7 Menyelesaikan berbagai contoh soal tentang fluida dinamis.

4.1 Menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah.

4.1.1 Melaporkan hasil pengukuran tertulis.

4.1.2 Mempresentasikan hasil percobaan.

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

Memodifikasi ide/gagasan proyek sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida.

4.7.1 Mengidentifikasi berbagai contoh fluida statis dalam kehidupan sehari-hari melalui percobaan.

4.7.1 Menerapkan hukum dasar fluida dinamis dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan Pembelajaran

1. Mensketa peta konsep fluida statis.
2. Mensketsa peta konsep fluida dinamis.
3. Merumuskan rumus tekanan.
4. Mengidentifikasi aplikasi tekanan dalam kehidupan sehari-hari.
5. Menganalisis contoh soal tekanan.
6. Menganalisis konsep hukum Pascal dan hukum Archimedes.
7. Mengidentifikasi cara kerja berbagai aplikasi konsep hukum Pascal.
8. Mengidentifikasi aplikasi hukum Archimedes.
9. Merumuskan tegangan permukaan dan koefisien viskositas.
10. Merumuskan gejala kapilaritas.
11. Menganalisis permasalahan tegangan permukaan, viskositas, dan kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari.
12. Menganalisis konsep persamaan kontinuitas.
13. Merumuskan debit fluida.
14. Menganalisis konsep hukum Bernaulli pada venturimeter.
15. Menganalisis konsep hukum Bernaulli pada pipa pitot.
16. Memecahkan berbagai soal tentang persamaan kontinuitas.
17. Mengidentifikasi berbagai aplikasi hukum Bernaulli.
18. Memecahkan berbagai soal tentang penerapan hukum Bernaulli.

PETUNJUK KHUSUS PENGERJAAN LKPD FISIKA

Keberhasilan belajar dengan LKPD ini tergantung dari kedisiplinan, ketekunan, dan kreativitasmu untuk menggali informasi dan mematuhi petunjuk mengerjakan setiap tugas yang disajikan.

Untuk menyelesaikan LKPD Fluida ini, lakukan kegiatan percobaan yang akan membantu kalian memahami konsep, sebelum mengerjakan soal dalam penerapan konsep, disediakan contoh soal yang harus kamu analisis dengan tujuan membuatmu lebih paham dan lebih aktif. Uji pemahamanmu dengan mengerjakan soal penalaran, dan cek kembali pemahamanmu pada kolom refleksi.

Selain untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, LKPD Fluida ini juga berbasis kecerdasan jamak *(multiple intelligences)*, yaitu sejumlah 8 kecerdasan. Oleh karena itu digunakan beberapa simbol sebagai keterangan muatan kecerdasan dalam LKPD , antara lain :

No	Simbol	Kecerdasan	No	Simbol	Kecerdasan
1		Interpersonal	5		Visual-spasial
2		Intrapersonal	6		Musical
3		Kinestetik	7		Verbal-linguistik
4		Logika-matematika	8		Naturalis

Terdapat tiga macam keadaan wujud zat yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari, yaitu padat, cair, dan gas. Zat padat akan dapat mempertahankan bentuk dan ukuran yang tetap. Zat cair memiliki volume tertentu dan bentuk yang berubah-ubah sesuai dengan wadahnya. Sementara zat yang tidak tampak wujudnya dan tidak memiliki volume yang tetap serta memiliki kecenderungan untuk menyebar dan memenuhi ruangan atau wadahnya sering disebut zat gas

Zat cair dan gas disebut fluida karena keduanya memiliki kemampuan mengalir. Materi fluida yang akan dipelajari dibedakan menjadi dua, yaitu pada keadaan tidak mengalir(diam) yang disebut fluida statis dan pada keadaan bergerak (mengalir) yang disebut fluida dinamis.

Fluida Statis

1. TEKANAN HIDROSTATIK

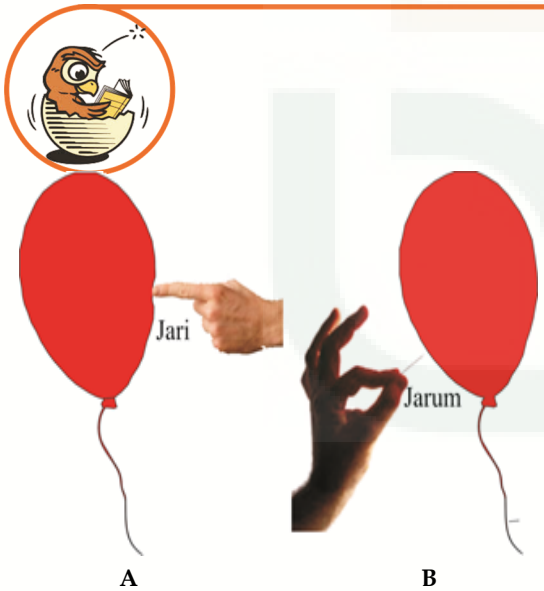
MATERI

Untuk menemukan tekanan hidrostatis, konsep awal yang perlu di pahami adalah **massa jenis,** yang didefinisikan sebagai hasil bagi antara massa zat dengan volume zat. Secara matematis dinyatakan:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1.1)$$

Satuan SI untuk massa m adalah kg, untuk volume V adalah m^3, sehingga satuan SI untuk massa jenis ρ adalah kg/m^3.

ATUR STRATEGI



Sumber: Dokumen Pribadi

Gambar 1. Balon ditusuk jari dan jarum

Dengan besar gaya yang sama. Balon manakah yang akan lebih cepat pecah?

_____

Manakah yang lebih besar tekanannya?

_____

Mengapa?

Karena_____

_____

_____

Untuk memahami konsep tekanan, lakukanlah percobaan berikut ini bersama temanmu!

MINI LAB

Tujuan : Memahami hubungan tekanan, gaya berat, dan luas penampang benda

Kamu perlu : Tiga buah batu bata, sebuah bak kecil berisi tanah basah.

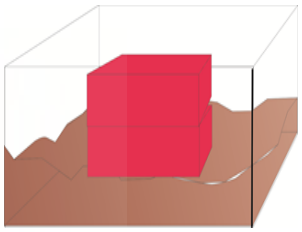
Apa yang dilakukan?

1. Letakkan sebuah batu bata pada sebuah bak berisi tanah basah. Di sebelahnya, letakkan dua buah batu bata lainnya. Manakah yang menghasilkan jejak lebih dalam? (gbr.2)

   _____

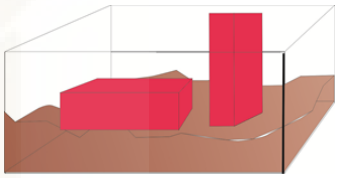
2. Letakkan sebuah batu dengan luas penampang yang lebih luas menyentuh tanah, sedangkan disebelahnya, letakkan sebuah batu bata dengan luas penampang yang lebih kecil menyentuh permukaan tanah. Manakah yang menghasilkan tekanan lebih besar? (gbr .3)

   _____



Sumber: Dokumen Pribadi

Gambar 2. Tumpukan bata dalam tanah basah



Sumber: Dokumen Pribadi

Gambar 3. dua batu bata dengan luas penampang berbeda dalam tanah basah

Apa yang terjadi ?

- Pada langkah 1, benda yang lebih berat menghasilkan tekanan yang lebih . . . . Dengan demikian, hubungan antara tekanan dan gaya dapat dinyatakan sebagai : $p \sim \ldots$
- Pada langkah 2, makin kecil luas penampang benda, makin . . . tekanan yang dihasilkannya. Hubungan antara tekanan dan luas penampang benda dapat dinyatakan sebagai $p \sim \ldots$
- Kedua kesetaraan di atas dapat dituliskan sebagai :

$$p = \frac{\ldots}{\ldots}$$

Dengan :

p = tekanan (dinyatakan dalam satuan . . . .)

F = gaya (dinyatakan dalam satuan . . . .)

A = luas permukaan benda yang menerima gaya

(dinyatakan dalam satuan . . . . .)

Dari percobaan yang telah dilakukan, maka tekanan didefinisikan sebagai:

_____

_____

Satuan tekanan lain yang sering digunakan adalah atmosfer (atm), cmHg, bar, toricelli.

Faktor Konversi satuan-satuan ini adalah:

1 atm = . . . cmHg = . . . Pa = . . . N/m² = . . . bar = . . . torr

MINI LAB

Kamu perlu : Botol plastik, isolasi, paku, air.

Apa yang dilakukan :

1. Buatlah tiga lubang yang sama besar pada botol plastik secara vertikal seperti pada **gambar 4.**
2. Tutup ketiga lubang tersebut dengan selotip.
3. Isilah botol plastik dengan air sampai penuh.
4. Bukalah selotip pada ketiga lubang dengan cepat.

Sumber: Dokumen Pribadi

Gambar 4. Botol plastik

Apa yang terjadi?

1. Bagaimana jarak keluar air dari tiga lubang tersebut?

   _____

2. Lubang manakah yang jarak pancarnya paling jauh? Dan mana yang paling dekat?

   _____

3. Jadi jarak pancar air dipengaruhi oleh _____yaitu semakin _____

   _____

Diskusikan hasil percobaan ini dengan temanmu dan jelaskan di depan kelas.

Tekanan **Hidrostatis** adalah tekanan yang ditimbulkan oleh fluida statis. Tekanan hidrostatis berbanding lurus dengan kedalaman (h). Tekanan hidrostatis zat cair (p_h) dengan massa jenis ρ pada kedalaman h dirumuskan dengan:

$$p_h = \rho g h \quad \text{.....(1.2)}$$

Tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair *(h)*

Pada permukaan zat cair bekerja tekanan atmosfer p_o (p_{luar}), sehingga tekanan mutlak pada kedalaman h adalah: $p = p_o + \rho g h$ .....(1.3)

Jika fluida berada dalam suatu wadah terbuka yang berhubungan dengan udara luar, maka udara luar (atmosfer) mengerjakan gaya luar pada fluida $p_{luar} = p_{atm}$ .....(1.4)

Express Laboratory

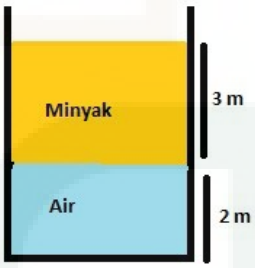
Terdapat sepasang lubang yang sama di dekat dasar sebuah wadah berisi air dan air memancar keluar dari kedua lubang akibat tekanan air. Bagaimanakah kekuatan pancaran air yang keluar dari kedua lubang tersebut?

Bersama temanmu coba simpulkan penemuanmu dari peristiwa di atas dan jelaskan di depan kelas

Tuliskan Kesimpulan hasil penemuanmu disini!

Dapatlah disimpulkan bahwa semua titik yang terletak pada bidang datar yang sama di dalam zat cair yang sejenis memiliki tekanan (mutlak) yang sama. Jika kalian menulis kesimpulan di atas seperti ini, berarti kalian telah menemukan **Hukum Utama Hidrostatika.**

Sebuah silinder berisi minyak dan air. Massa jenis air = 1 g/cm^3, dan massa jenis minyak = 0,78 g/cm^3. Jika percepatan gravitasi g = 9,8 m/s^2, hitunglah tekanan hidrostatis di dasar silinder.



Diketahui: ρ_{air} = . . . g/cm^3=. . . kg/m^3

ρ_{minyak} = . . . g/cm^3= . . . kg/m^3

h_{air}= . . . m

h_{minyak} = . . . m

Penyelesaian:

Tekanan di dasar silinder adalah tekanan yang diberikan oleh minyak dan air secara bersamaan, sehingga dalam kasus ini, tekanan di dasar silinder adalah resultan dari tekanan masing-masing fluida.

Tekanan oleh air: $p_{air} = \rho_{air} g h_{air} = (\ldots)(\ldots)(\ldots) = \ldots$ Pa

Tekanan oleh minyak: $p_{\text{minyak}} = \rho_{\text{minyak}} g h_{\text{minyak}} = (\ldots)(\ldots)(\ldots) = \ldots$ Pa

Tekanan total di dasar silinder : $p = \ldots + \ldots = \ldots$ Pa + . . . Pa = ... Pa

SEKITAR KITA

Renungankan!! Kita hidup di permukaan bumi, tertindih oleh tekanan atmosfer di atas kita. Tekanan atmosfer yang kita rasakan sebetulnya sangat besar, yaitu sekitar 100.000 Pa. Berdasarkan persamaan $p=F/A$, kita bisa menghitung berat beban yang tubuh kita derita akibat tekanan atmosfer ini. Misalkan luas permukaan dada sebesar 0,1m^2 maka gaya yang menekan kita adalah $F=p.A$=(100.000) (0,1) = 10.000 N. Jika dikonversi menjadi massa, didapat massa sebesar 1ton. Bayangkan tubuh kita tertindih massa seberat itu, mengapa kita merasa biasa-biasa saja? Sungguh luar biasa, itulah salah satu keagungan Tuhan yang menciptakan keseimbangan di muka bumi ini, atmosfer mendorong tubuh kita dengan kuat, namun tubuh kita juga mendorong keluar dengan tekanan yang sama, yang dihasilkan oleh darah kita.

2. HUKUM PASCAL

Jenis Kecerdasan

Express Laboratory

Bayu membeli es sirup yang dibungkus plastik. Di tengah perjalanan kantong plastiknya ternyata bocor, dan terdapat banyak lubang sehingga es yang dibeli Bayu memancar dengan kelajuan sama hingga habis.

Dapatkah kamu membantu Bayu menjelaskan peristiwa tersebut? *Bersama temanmu coba simpulkan penemuanmu dari peristiwa di atas dan jelaskan di depan kelas!*

Sumber: Dokumen Pribadi

Gambar 5. Kantong plastik ditekan sehingga bocor

Kantong plastik es sirup milik Bayu bocor akibat _____

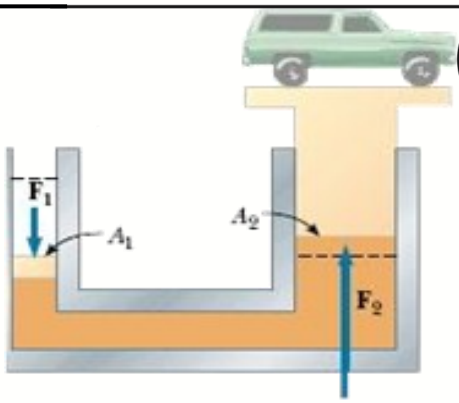
Sehingga _____

Kejadian yang dialami Bayu sesuai dengan **hukum Pascal,** yang menyatakan bahwa:

_____

_____

Hukum Pascal berbunyi: *Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah.* Terapan sederhana dari Prinsip Pascal adalah dongkrak hidrolik.



Sumber: http://1.bp.blogspot.com/

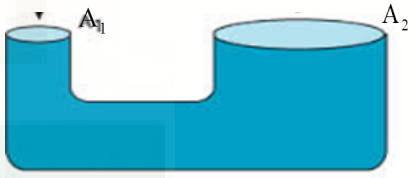
Gambar 6 . Dongkrak Hidrolik

Sesuai hukum Pascal diperoleh:

$$p_2 = p_1$$
$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1}$$
$$F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1$$

Karena $A_2 > A_1$ maka $\frac{A_2}{A_1} > 1$, sehingga $F_2 > F_1$. Jadi, pada dongkrak hidrolik berlaku dengan gaya tekan kecil (F_1) dapat dihasilkan gaya angkat yang besar (F_2).

Bejana 1 dan bejana 2 disambung dan diisi air. Keduanya ditutup dengan piston yang dapat bergerak bebas tanpa gesekan. Penampang 1 berjari-jari 4m dan penampang 2 berjari-jari 10 m. Massa piston 1= 2 kg dan piston 2= 8kg. Selanjutnya jika piston 1 diberi beban 20 kg, hitunglah massa beban yang harus diletakkan di bejana 2 agar sistem seimbang.



Sumber:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/

Gambar 7. Bejana berhubungan.

Jawab :

Diketahui :

$m_1 = \ldots$ kg; $r_1 = \ldots$ m

$m_2 = \ldots$ kg; $r_2 = \ldots$ m

Massa beban di piston 1= . . . kg

Penyeselaian

Besarnya gaya total pada piston 1 adalah gaya berat piston dan gaya berat benda di piston 1, yaitu : $F_1 = (\ldots. + \ldots.)g = (\ldots. \text{kg} + \ldots. \text{kg})(\ldots \text{N/kg}) = \ldots \text{N}$

Persamaan luas penampang $A_1 = \pi \ldots$ dan luas penampang $A_2 = \pi \ldots.$ Berarti perbandingan A_1 dan A_2 adalah $\frac{A_1}{A_2} = \frac{\ldots}{\ldots.}$

Dengan demikian menurut hukum Pascal, besarnya perbandingan F_1 dan F_2 adalah :

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\ldots.}{\ldots.} \quad \text{atau} \quad F_2 = \ldots\ldots \left\{\frac{\ldots.}{\ldots.}\right\} = \ldots\ldots \text{N} \frac{(\ldots\ldots \text{m})^2}{(\ldots\ldots \text{m})^2} = \ldots\ldots \text{N}$$

Gaya F_2 adalaah berat total yang bekerja, yaitu gaya berat piston dan gaya berat benda diletakkan di piston Q atau $F_2 = (m_2 + m_{beban})g$

Berarti, besarnya massa beban adalah . . . kg

Blaise Pascal (1623-1662)

Ahli fisika berkebangsaan Prancis yang dikenal sebagai ahli probabilitas dan penemu hukum Pascal. Ia juga dikenal sebagai ahli matematika, filsafat, sastrawan, dan biarawan. Pascal lahir pada tanggal 19 Juni 1623 di Clermont Ferrand, Perancis dan meninggal 19 Agustus 1662.

Sumber:http://bgstrialofgod.files.wordpress.com/

Gambar 8. Blaise Pascal

ATUR STRATEGI

M	F	T	K	P	U	T	S	D	F	E	V	G	H	I
A	G	C	E	O	M	A	S	S	A	J	E	N	I	S
S	I	P	M	A	Q	T	D	N	U	P	I	L	I	N
A	O	A	I	R	D	O	N	G	K	R	A	K	N	O
I	P	S	N	C	T	Y	U	P	I	L	K	L	Y	P
Y	E	C	O	I	K	A	P	A	L	K	A	P	A	L
A	T	A	P	M	S	C	O	L	E	R	A	S	I	O
R	O	L	I	E	T	O	R	A	C	E	L	I	O	P
T	I	T	E	D	A	R	L	A	M	I	N	O	R	I
H	U	M	D	E	P	G	U	K	A	M	O	Y	D	G
U	Y	O	V	S	I	A	A	U	M	I	P	E	X	A
I	T	N	G	I	R	U	S	I	A	P	U	T	Z	Y
O	R	I	H	N	U	T	E	D	F	C	S	E	W	A
P	A	T	M	O	S	F	E	R	I	U	T	V	G	H
A	G	I	K	L	M	N	U	Y	E	C	D	S	O	P

Carilah Jawaban dari soal di berikut, pada papan abjad diatas dengan membuat garis.

1. Merupakan hasil bagi antara massa dan volume benda (. . .).
2. Besaran yang sebanding dengan besarnya tekanan *p* (. . .).
3. Satuan tekanan selain pascal (. . .).
4. Penerapan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari (. . .).
5. Tekanan yang diberikanpada fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar. Merupakan bunyi dari asas (. . .).

3. HUKUM ARCHIMEDES

MINI LAB

Tujuan : Menyelidiki gaya angkat

Kamu perlu : Gelas berpancuran, neraca pegas, gelas ukur, beban, neraca.

Apa yang dilakukan :

1. Gantungkan sebuah beban pada neraca pegas, kemudian catat berat beban tersebut.

   w_{benda} = . . . N

2. Tetap dalam keadaan tergantung, celupkan setengah bagian beban ke dalam gelas berpancuran yang penuh berisi air. Perhatikan dan catat besarnya berat ebban dalam kondisi ini. Ukur pula besarnya massa air yang tumpah ke dalam gelas ukur.

   w *benda tercelup setengah* = . . . N

   Massa air yang tumpah = . . . kg

3. Selanjutnya, masukkan seluruh bagian beban ke dalam air (gambar B). Catat berat beban yang terukur pada neraca pegas. Ukur pula massa air yang tumpah dalam gelas ukur.

   w *benda tercelup seluruhnya* = . . . N

   Massa air yang tumpah = . . . kg

A

B

sumber : http:/4.bp.blogspot.com/

Gambar 9. skema percobaan

Apa yang terjadi ?

1. Mana yang lebih besar, berat di udara atau berat di dalam zat cair?

   _____

2. Hitunglah selisih berat benda di udara dengan berat benda saat tercelup seluruhnya! Bandingkan dengan berat air yang tumpah, bagaimana hasilnya?

   _____

   _____

   _____

KESIMPULAN :

Tuliskan kesimpulan hasil percobaanmu disini! Diskusikan bersama temanmu!

_____

_____

_____

_____

Gaya angkat, yaitu suatu gaya yang mengarah ke atas yang dikerjakan fluida pada benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya dalam suatu fluida. Besar gaya angkat (gaya ke atas) dinyatakan sebagai : $F_a = w_{bu} - w_{bf}$ (1.5)

Dengan : w_{bu} = berat benda di udara, w_{bf}= berat bagian benda yang tercelup, F_a= gaya ke atas

Archimedes (287-212 SM) berhasil mengukur gaya ke atas dan menyatakannya dalam suatu kalimat: *" Gaya ke atas yang bekerja pada suatu benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam suatu fluida sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda tersebut"*

Yang selanjutnya disebut sebagai **Hukum Archimedes**. Secara matematis dinyatakan:

$$Fa = m_f g = \rho_f g V_{bf} \quad (1.6)$$

Dengan: m_f = massa fluida yang dipindahkan (kg), ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3), V_{bf} = volume benda yang tercelup dalam fluida (m^3), F_a= gaya angkat (gaya ke atas = berat flu-

MINI LAB

Kamu perlu : Garam, 1 buah gelas, 1 buah telur, 1 buah sendok, air.

Apa yang dilakukan :

1 isilah gelas dengan air setengahnya. Kemudian, masukkan telur perlahan ke dalam air.

Apa yang terjadi ?

_____

_____

2 Ambil telur dari air. Tambahkan 10 sendok teh garam, dan aduk hingga larut. Sekarang kamu masukkan lagi telur ke dalam air.

Apa yang terjadi ?

_____

_____

3 Ambil telur keluar dari air sekali lagi. Dengan perlahan tuangkan air dalam gelas hingga penuh. Sekarang masukkan lagi telur ke dalam air.

Apa yang terjadi ?

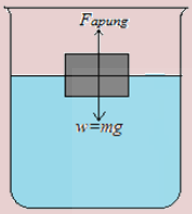
_____

_____

KESIMPULAN :

1. Telur tenggelam karena telur lebih rapat dari air.
2. Telur terapung karena air garam lebih rapat dari air biasa.
3. Telur melayang karena air lebih rapat dari pada air biasa tetapi kurang rapat dibandingkan air garam.

Sesuai dengan hukum Archimedes, terdapat tiga keadaan benda dalam zat cair. Yaitu:



Yaitu kondisi saat

_____

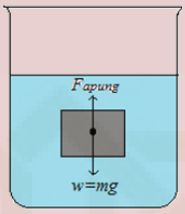
_____

_____

Syaratnya :

$F_a = w$,

$\rho_f > \rho_b$



Yaitu kondisi saat

_____

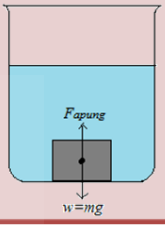
_____

_____

Syaratnya :

$F_a = w$,

$\rho_f = \rho_b$



Yaitu kondisi saat

_____

_____

_____

Syaratnya :

$F_a < w$,

$\rho_f < \rho_b$

Perhatikan! Syarat yang sama berlaku untuk kasus benda melayang dan mengapung ($F_a = w$). Perbedaannya pada kasus melayang $V_{benda\ tercelup} = V_{benda}$, sedangkan pada kasus mengapung, $V_{benda\ tercelup} < V_{benda}$.

ATUR STRATEGI

Bantulah si Laba-laba menemukan aplikasi hukum Archimedes dengan cara menghubungkan jaring Laba-laba dengan gambar yang merupakan aplikasi hokum Archimedes.

Jika jawabanmu benar, kamu akan menemukan 4 aplikasi hukum Archimedes.

SEKITAR KITA

Renungankan!! Betapa besarnya kuasa Tuhan dengan menciptakan banyak fenomena alam yang membuat kita takjub. Salah satunya yaitu orang akan lebih mudah mengambang di air laut dari pada air sungai, karena air laut (air garam) lebih rapat dari air biasa (air sungai). Jadi sebagai makhluk ciptaan-Nya yang berjiwa saintis, hendaknya kita selalu bersyukur dan berusaha mengembangakan ilmu pengetahuan yang ada di alam ini.

Sebuah bola besi pejal dimasukkan dalam sebuah gelas berpancur berisi air yang penuh. Ternyata air yang keluar sebesar 30 cm^3, hitunglah:

a. Volume bola besi,

b. Berat air yang dipindahkan,

Jawab

Diketahui : V = . . . cm^3 ρ = . . . kg/m^3.

Penyelesaian :

a. Pada saat bola besi dimasukkan dalam gelas, bola besi tenggelam, sehingga volume air yang tumpah sama dengan volume bola besi.

V_{bf} = . . . cm^3 = . . . m^3.

b. Berat air yang dipindahkan yaitu:

w_{air} yang dipindahkan = (. . .)(. . .)(. . .)

=(. . . kg/m^3)(. . . N/kg)(. . . m^3)

= . . . N

c. Gaya angkat yang dialami bola besi sama dengan berat zat cair yang dipindahkan, yaitu

F_a = . . . N

Sekarang giliranmu untuk menyelesaikan soal berikut!

Sebuah benda memiliki massa jenis $8x10^2$ kg/m^3 . Jika dicelupkan ke dalam air, berapakah bagian benda yang muncul ke permukaan air?

Penyelesaian : _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Sumber:http:// bgstrialofgod.files.wordpress.com/

Gambar 10 . Archimedes

Archimedes (287-212 M)

Seorang ilmuan terbesar yang lahir di kota Syracuse, Sisilia pada tahun 287 SM dan meninggal pada tahun 212 SM. Archimedes dikenal sebagai ahli fisika, matematika, optika, dan astronomi. Ia dijuluki sebagai Bapak Eksperimen, karena mendasarkan penemuannya pada percobaan.

Archimedes pernah diminta oleh Raja Syracuse membuktikan keaslian mahkota emas miliknya . Berhari-hari Archimedes berpikir, ia tidak tahu bagaimana cara membuktikannya. Karenanya, kepala Archimedes menjadi panas. Kemudian, ia mandi di bak mandi umum yang penuh dengan air. Archimedes menceburkan diri ke bak tersebut, akibatnya air tumpah. Tiba-tiba ia terperanjat bangkit dan lupa mengenakan pakaian. Ia lari menuju rumahnya sambil berteriak "Eureka! Eureka!" (artinya, "sudah kutemukan! Sudah kutemukan!").

Ia menemukan hukum yang dikenal dengan hukum Archimedes. Setelah itu, Archimedes menimbang emas murni seberat mahkota raja dan dicelupkan ke panci berisi air penuh. Air yang tumpah ditimbang. Demikian pula mahkota raja dicelupkan di panci kedua. Ternyata air yang tumpah dari panci kedua lebih banyak. Ia berkesimpulan bahwa emas mahkota raja itu tidak murni melainkan emas campuran. Bahkan ia dapat membuktikan jumlah campurannya.

4. VISKOSITAS

Express Laboratory

Jatuhkanlah kelereng ke dalam gelas berisi air. Bagaimana gerakan kelereng dalam air tersebut? Bandingkan perbedaan kecepatannya dengan kelereng yang dijatuhkan ke dalam gelas berisi minyak!

Bersama temanmu coba simpulkan penemuanmu dari peristiwa di atas dan jelaskan di depan kelas.

Tuliskan Kesimpulan hasil penemuanmu disini!

Sumber: http://1.bp.blogspot.com/
Gambar 11. contoh viskositas pada madu

Viskositas merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besa kecilnya gesekan didalam fluida. Besar gaya gesekan, F_f yang diberikan oleh fluida kental dinyatakan oleh persamaan yang disebut **Hukum Stokes,** yaitu:

$$F_f = 6\pi\eta r v \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1.7)$$

Dengan: r adalah jari-jari benda(m), η adalah koefisien viskositas (Pa s), dan v adalah kelajuan benda (m/s).

Kecepatan Terminal

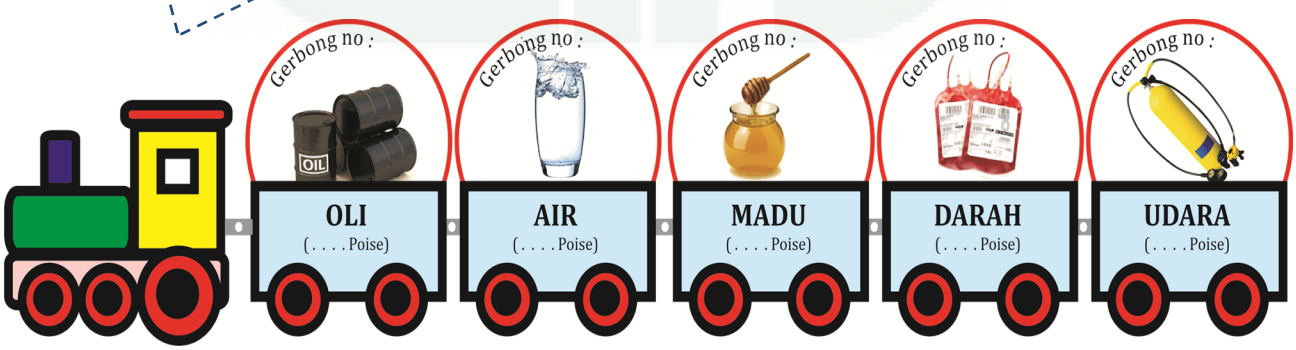
Jika sebuah kelereng dijatuhkan bebas dalam suatu fluida kental yang berada dalam suatu wadah, mula-mula kecepatan kelereng bertambah besar tetapi pada suatu kedudukan tertentu akan konstan. Kecepatan ini dinamakan *kecepatan terminal.* Kecepatan terminal v_T dari kelereng, dapat dihitung dengan persamaan:

$$v_T = \frac{2r^2 g}{9\eta}(\rho_b - \rho_f) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1.8)$$

Dengan r adalah jari-jari kelereng (m), g adalah percepatan gravitasi (m/s^2), η adalah koefisien viskositas(Pa s), Pb adalah massa jenis benda (kg/m^3), dan ρ_f adalah massa jenis fluida kental (kg/m^3).

ATUR STRATEGI

Semua gerbong kereta memuat macam-macam fluida. Fluida manakah yang lebih viskos (lebih kental)? Carilah nilai koefisiennya dan beri nomor gerbong sesuai jenis fluida yang paling kental.



Sir George Stokes (1819-1903)

Sir George Stokes adalah seorang fisikawan ,matematikawan dan juga seorang teolog. Lahir di Irlandia pada 13 Agustus 1819. Ia menghabiskan seluruh karirnya di Universitas Cambridge, dimana ia menjabat sebagai professor matematika dari 1849 sampai kematiannya 1903.

sumber: http://ichef.bbci.co.uk/

Gambar 12.Sir George Stokes

5. TEGANGAN PERMUKAAN

Menurutmu apa yang terjadi jika jarum dijatuhkan di atas air? Jarum akan tenggelam atau terapung? Untuk mengetahuinya lakukan kegiatan "*Express Laboratory*" berikut!

Express Laboratory

Siapkan pinset, jarum, gelas, dan air. Kemudian ambil jarum menggunakan pinset dan letakkan sangat hati-hati di atas permukaan air dalam gelas. Amati apa yang terjadi!

Gambar 13..**Meletakkan jarum di permukaan air.**

Diskusikan bersama temanmu dan tuliskan hasil penemuanmu disini!

Apakah jarum tenggelam atau terapung?

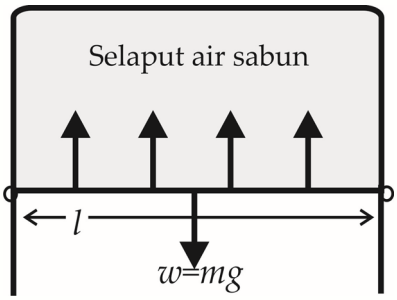
Mengapa demikian?

KESIMPULAN : Jarum dapat terapung menunjukkan adanya _____, yang memungkinkan permukaan air membentuk sejenis lapisan yang dapat menahan benda yang ringan sehingga terapung.

SEKITAR KITA

Tahukan kalian manfaat penggunaan detergen atau sabun saat mencuci baju?

Tegangan permukaan air yang cukup tinggi mengakibatkan air sulit masuk dalam serat kain. Ketika kain dimasukkan dalam air, bagian-bagian tertentu tidak langsung basah meski sudah berada dalam air. Oleh sebab itu digunakan detergen untuk mengurangi tegangan permukaan air tersebut.



Gambar 14. Tegangan permukaan pada lapisan air sabun

sumber: http://baltyra.com/

Gambar 15.bentuk butiran embun dan gelembung sabun menyerupai bola.

MATERI

Tegangan permukaan zat cair adalah kecenderungan zat cair untuk meregang sehingga permukaannya seperti suatu lapisan elastis.

Tegangan permukaan secara kuantitatif didefinisikan sebagai perbandingan antara gaya tegang permukaan F dan panjang permukaan d dimana gaya itu bekerja.

$$\gamma = \frac{F}{d} = \frac{F}{2l} \quad \text{..... (1.9)}$$

Dengan γ adalah tegangan permukaan, F adalah gaya tegangan permukaan, dan d adalah panjang permukaan gaya F bekerja. Untuk kawat lurus dengan panjang l yang dapat meluncur pada kaki kawat U (Gambar 19), panjang permukaan zat cair yang bersentuhan dengan kawat lurus sama dengan dua kali panjang kawat ($d=2l$) .Satuan tegangan permukaan adalah N/m.

Gaya molekul di dalam selaput cenderung memperkecil luas permukaan. Itulah sebabnya tetesan air selalu berbentuk mendekati bola, bentuk dengan luas permukaan terkecil daripada bentuk lain untuk volume yang sama.

ATUR STRATEGI

Bantulah Uswah untuk menemukan aplikasi tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari dengan menarik garis pada pilihan aplikasi yang benar berikut!

- Nyamuk dapat hinggap di atas permukaan air
- Gabus mengapung di permukaan air
- Tetes air yang jatuh pada permukaan kaca berbentuk bola.
- Silet mengapung di air
- Dalam pipa kecil permukaan zat cair melengkung
- Mencuci baju dengan air panas

SEKITAR KITA

Renungkan! Tidak ada yang tidak mungkin terjadi bagi Tuhan YME yang maha menciptakan segala sesuatu dengan hebatnya. Serangga mampu jalan di permukaan air karena kaki mereka dilapisi dengan rambut. Di bawah kakinya lapisan tegangan permukaan air melengkung ke arah dalam, yang cukup kuat untuk menopang serangga tanpa memecahkan lapisan air tersebut. Sungguh luar biasa bukan? Oleh sebab itu sebagai salah satu makhluk-Nya kita harus selau bersyukur kepada-Nya.

Sumber:http// sitinorjanah.file.wordpress.com/

Gambar 16. Serangga kecil berjalan di atas permukaan air tanpa tenggelam.

6. GEJALA KAPILARITAS

Lakukanlah kegiatan berikut bersama temanmu, kemudian diskusikan hasilnya !

MINI LAB

Tujuan : Menyelidiki proses naiknya air.

Kamu perlu : Sebatang seledri lengkap dengan daun (±20cm), labu gelas, air, tinta merah atau biru.

Sumber: http:// dhita04.files.wordpress.com/

Gambar 17. Seledri dalam air bertinta

Apa yang dilakukan :

1. Tuangkan air ke dalam labu gelas. Warnai air dengan beberapa tetes tinta.
2. Taruhlah seledri ke dalam air berwarna. Kemudian taruhlah keseluruhannya itu di tempat yang hangat.

Apa yang terjadi ?

Karena _____

_____

_____

Potonglah seledri, apa yang terlihat pada batang seledri?

_____

Proses ini disebut _____

Setelah melakukan percobaan di atas, kini kamu paham apa itu gejala . . . yaitu peristiwa naik turunnya zat cair dalam pipa sempit (disebut pipa . . .). Peristiwa naiknya zat cair ini dapat kamu temui dalam kehidupan sehari, hari, yaitu:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

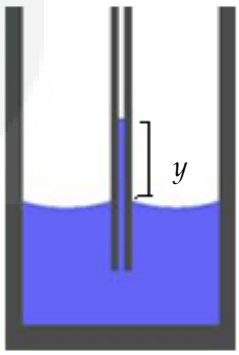
Sudut Kontak adalah sudut antara kelengkungan permukaan zat cair (meniskus) terhadap garis lurus vertikal. Meniskus cekung terjadi pada zat cair seperti air (**Gambar 22.b**) dengan sudut kontak θ adalah lancip yaitu $0 < \theta < 90^{o}$. Sedangkan meniskus cembung terjadi pada zat cair seperti raksa (**Gambar 22.a**) dengan sudut kontak θ adalah tumpul yaitu $90^{o} < \theta < 180^{o}$. Terdapat hubungan antara kemampuan membasahi air dan tegangan permukaannya. Makin kecil tegangan permukaan air, makin besar kemampuan air untuk membasahi benda.

(a) **(b)**

sumber:http://rumushitung.com/

Gambar 18.(a) dan (b) permukaan zat cair pada perbatasan

Kapilaritas adalah peristiwa naik atau turunnya permukaan zat cair dalam tabung sempit (pipa kapiler). Air dalam pipa kapiler naik (**Gambar 23)** karena adhesi antara partikel air dan partikel kaca lebih besar daripada kohesi antara partikel air.



Sumber: Dokumen Pribadi

Gambar 19. Sifat kapilaritas pada pipa kapiler

Naik atau turunnya permukaan zat cair dalam pipa kapiler y, dinyatakan oleh persamaan:

$$y = \frac{2\gamma \cos\theta}{\rho g r} \quad \ldots\ldots\ldots (1.10)$$

Dengan γ adalah tegangan permukaan (N/m), θ adalah sudut kontak, ρ adalah massa jenis zat cair (kg/m^3), g adalah percepatan gravitasi (m/s^2), dan r adalah jari-jari pipa kapiler (m).

SEKITAR KITA

Renungkan !! Kapilaritas atau proses naiknya air melalui pipa kapiler sangatlah bermanfaat bagi tumbuhan, yaitu naiknya garam mineral melalui pembuluh *xylem* yang terdiri dari pori-pori sempit dan kecil untuk dimasak sebagai makanan tumbuhan.

Tidak ada ciptaan Tuhan YME yang tidak bermanfaat, pori-pori kecilpun sangat berguna. Bayangkan jika tumbuhan tidak memiliki pori-pori (pembuluh *xylem*) untuk mengangkut sari-sari makanan. Apakah tumbuhan akan hidup? Jika tidak ada tumbuhan, bagaimana manusia akan hidup?

ATUR STRATEGI

Terdapat beberapa aplikasi kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari. Kelompokkan aplikasi kapilaritas berikut ke dalam kategori aplikasi yang menguntungkan atau merugikan dengan cara menghubungkan dengan garis.

Jenis Kecerdasan

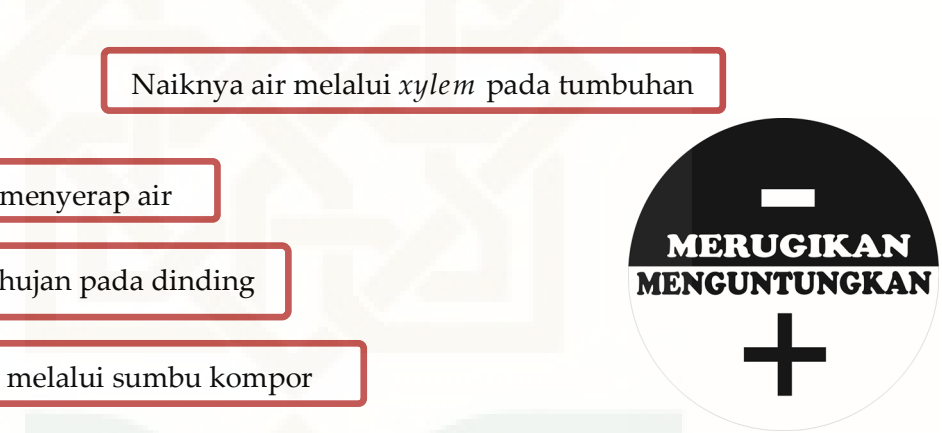
Naiknya air melalui *xylem* pada tumbuhan

Kain dan kertas menyerap air

Merembesnya air hujan pada dinding

Naiknya minyak melalui sumbu kompor

Air meresap melalui bata dari dinding bawah rumah



Jenis Kecerdasan

Penerapan Konsep

2. Mengapa mencuci dengan air hangat menghasilkan cucian yang lebih bersih daripada air dingin? Dan mengapa mencuci dengan detergen menghasilkan cucian yang lebih bersih?

_____

_____

_____

_____

Lengkapilah peta konsep berikut !

Peta Konsep

Fluida Statis

Membahas tentang

- _____ _____
  - Dirumuskan
  - . . . .
  - Aplikasi
  - .... Rem Hidrolik
- Hukum Hidrostatika
  - Dirumuskan
  - . . . .
  - Aplikasi
  - ....
- _____ _____
  - Dirumuskan
  - $F_A = \rho g V$
  - Aplikasi
  - ....
- Viskositas
  - Dirumuskan
  - . . . .
  - Aplikasi
  - ..... oli motor .....
- _____ _____
  - Dirumuskan
  - $\gamma = \frac{F}{2l}$
  - Aplikasi
  - ....
- Kapilaritas
  - Dirumuskan
  - . . . .
  - Aplikasi
  - air meresap pada tembok ....

Soal Penalaran

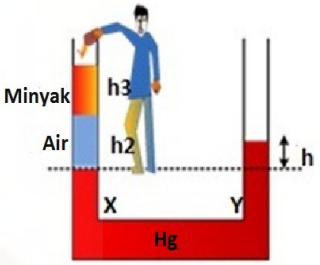
1. Tekanan udara di suatu tempat sebesar 50 cmHg. Apabila raksa dalam tabung yang digunakan untuk mengukur tekanan udara diganti dengan air yang mempunyai massa jenis 1g/cm^3, berapa tinggi air dalam tabung tersebut?

_____

_____

_____

2. Suatu bejana berbentuk pipa U mula-mula diisi dengan raksa yang massa jenisnya 13,6 g/cm^3, kemudian sisi kiri dituangkan 15 cm air, lalu diatas air dituangkan minyak yang massa jenisnya 0,8 g/cm^3. Ternyata, dalam keadaan seimbang, selisih tinggi permukaan raksa dalam kedua kaki 2 cm. Hitung ketinggian minyak pada kaki kiri.



Sumber: http://fisikastudycenter.files.wordpress.com

Gambar 20. Pipa U

_____

_____

_____

_____

3. Suatu sistem rem hidrolik sebuah mobil memiliki luas pengisap rem empat(4) kali luas pengisap masternya (pengisap dekat pedal rem). Suatu ketika pengemudi mobil menekan pedal untuk memberi perlambatan, sehingga gaya yang diteruskan pada pengisap master sebesar 120 N. Tentukan gaya oleh pengisap rem pada keempat roda tersebut!

Sumber: http:/1.bp.blogspot.com/

Gambar 21. Mengganti ban bocor dengan bantuan dongkrak hidrolik

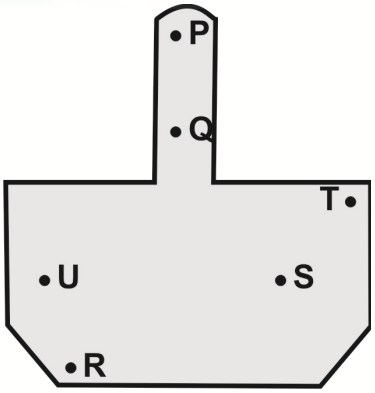
_____

_____

_____

_____

4. Titik P,Q, R, S, T, dan U berada dalam suatu zat cair pada wadah seperti nampak pada **gambar 11.** Urutkan ke-enam titik tersebut dari yang mempunyai tekanan paling besar!



Sumber: Dokumen Pribadi

Gambar 22. Air dalam suatu wadah

_____

_____

_____

_____

Soal Penalaran

5. Sebuah kelereng dengan diameter 1 cm dan massa 2 gram dijatuhkan ke dalam minyak pelumas yang mempunyai massa jenis 0,8 g/cm^3. Dalam 10 sekon kelereng dapat bergerak sejauh 50 cm. Berapakah kekentalan minyak pelumas tersebut?

_____

_____

_____

6. Sebuah kubus kayu pejal dengan sisi 10 cm melayang pada perbatasan air dan minyak. Massa jenis air 1 g/cm^3 dan massa jenis minyak 0,8 g/cm^3. Tinggi kubus di atas perbatasan 2 cm dan di bawah perbatasan 8 cm. Tentukan massa jenis kubus dan massa kubus!

_____

_____

_____

7. Diskusikanlah ! Sebuah potongan logam kecil diikat pada sebuah balok kayu. Ketika balok kayu diletakkan ke dalam air dengan potongan logam berada di permukaan atas balok, sebagian balok kayu tenggelam dalam air. Jika posisi balok kayu diubah sedemikian rupa sehingga posisi potongan logam berada di dalam air, apakah balok kayu akan bertambah tenggelam?

_____

_____

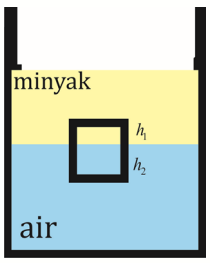
_____

8.. Sebuah kubus kayu pejal dengan sisi 10 cm melayang pada perbatasan air dan minyak. Massa jenis air 1 g/cm^3 dan massa jenis minyak 0,8 g/cm^3 . Tinggi kubus di atas perbatasan 2 cm dan di bawah perbatasan 8 cm. Tentukan massa jenis kubus dan massa kubus!

_____

_____

_____



Sumber: Dokumen Pribadi

Gambar 23.Campuran air dan minyak

9. Air naik sampai ketinggian 15 cm dalam suatu pipa kapiler yang sama, permukaan raksa turun 2,5 cm. Tentukkan perbandingan antara tegangan permukaan raksa dan air . Massa jenis relative raksa 13,6 ; sudut kontak air 0° dan untuk raksa 143^0 .(sin 37° = 0,6)!

_____

_____

_____

REFLEKSI

Ayo, nilai hasil belajarmu!

Beri tanda centang(√) sesuai pendapatmu!

No	Tujuan Pembelajaran	Ya, aku dapat melakukan dengan baik	Tidak, aku masih harus belajar lagi
1	Saya dapat memahami peta konsep fluida statis.		
2	Saya dapat merumuskan persamaan tekanan		
3	Saya dapat menyebutkan aplikasi hukum pascal dan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.		
4	Saya dapat memahami cara kerja berbagai aplikasi hukum Pascal dan hukum Archimedes.		
5	Saya dapat merumuskan persamaan tegangan permukaan dan koefisien viskositas		
6	Saya dapat memberi contoh peristiwa kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari.		
7	Saya dapat menyelesaikan permasalahan tegangan permukaan, kapilaritas dan koefisien viskositas.		

Oke ! Aku siap Belajar Materi Berikutnya!

Fluida Dinamis

1. PERSAMAAN KONTINUITAS

ATUR STRATEGI

Selesaikanlah dua fenomena yang terjadi berikut, tuliskan hipotesismu!

1. Setiap sore Adika membantu ibunya untuk menyiram tanaman di halaman rumah menggunakan selang. Ketika sedang menyiram tanaman, Adika menekan ujung selang. Menurutmu bagaimanakah pancaran air yang keluar?

   _____

   Saat tekanan pada ujung selang dilepas (dikembalikan seperti semula), bagaimana jarak pancaran air yang keluar?

   _____

2. Pernahkah kamu bermain arung jeram atau naik perahu di sungai? Ketika melewati sungai yang semakin menyempit, bagaimana kecepatan perahu?

   _____

   Berdasarkan dua fenomena tersebut, apa kesimpulanmu?

   _____

   _____

3. Cermati paragraf sebuah artikel berikut!

   "Hujan selama sepekan terakhir mengakibatkan debit sungai Cimanuk, Garut meningkat 200 % atau sekitar 13.500 liter per detik. Kepala Dinas Sumber Daya Air Mineral dan Pertambangan (SDAP) Kabupaten Garut menghimbau warga untuk mewaspadai terjadinya banjir, karena pada kondisi normal, debit air Cimanuk hanya mencapai 4.500 liter per detik. Sementara pada musim kemarau debit air hanya mencapai 1.500 liter per detik". (26 Januai 2014,sindonews.com)

   Dalam artikel tersebut, terdapat istilah **debit.** Dengan berpikir kritis, coba jelaskan apa yang dimaksud dengan debit menggunakan bahasamu sendiri!

   _____

   _____

Debit adalah banyaknya volume fluida yang mengalir dalam selang waktu tertentu.

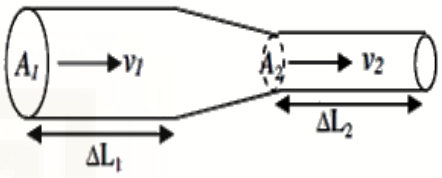
$$Q = \frac{V}{t} \qquad \ldots\ldots\ldots (2.1)$$

Misalkan sejumlah fluida melewati penampang pipa seluas A dan setelah selang waktu t menempuh jarak L. Volume fluida adalah $V=AL$, sedangkan jarak $L=vt$, sehingga debit Q dapat dinyatakan sebagai:

$$Q = \frac{AL}{t} = \frac{A(vt)}{t} = Av \qquad \ldots\ldots\ldots (2.2)$$

Satuan SI untuk debit adalah m^3/s.

Persamaan Kontinuitas berbunyi: *pada fluida yang tak termampatkan, hasil kali antara kelajuan aliran fluida dalam suatu wadah dengan luas penampang wadah selalu konstan.* Jika suatu wadah (pipa) memiliki dua penampang berbeda (gambar 25) maka secara matematis persamaan kontinuitas dinyatakan oleh:



sumber:http://rumushitung.com/

Gambar 24. Aliran fluida pada luas penampang yang berbeda

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \text{ atau } Q_1 = Q_2 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (2.3)$$

Sebuah pipa panjang memiliki tiga bagian yang memiliki luas penampang yang berbeda-beda. Luas penampang 1, 2, dan 3 masing-masing adalah 400 cm^2, 100 cm^2, dan 300 cm^3. Besar laju air yang melalui penampang 1 adalah 4 cm/s.

a. Tentukan laju air yang melalui penampang 2

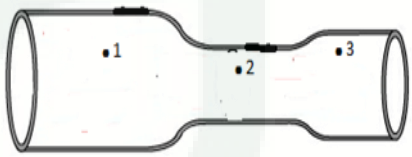
b. Tentukan laju air yang melalui penampang 3

Diketahui :

Luas penampang 1, A_1= . . . . . cm^2

Luas penampang 2, A_2= . . . . . cm^2

Luas penampang 3, A_3= . . . . . cm^2



Sumber:Dokumen Pribadi

Gambar 25. Pipa air

Penyelesaian:

a. Hubungan antara aliran fluida di pipa 1 dan 2 dalam hukum kontinuitas adalah:

. . . = . . .

Kita dapatkan aliran v_2 sebagai:

$$v_2 = \frac{\ldots}{\ldots} \text{x} \ldots = \frac{\ldots . \text{cm}^2}{\ldots . \text{cm}^2} \text{x} \ldots \text{cm/s} = \ldots \text{cm/s}$$

b. Hubungan antara aliran fluida di pipa 1 dan 3 dalam hukum kontinuitas adalah:

. . . = . . .

Kita dapatkan aliran v_3 sebagai:

$$v_3 = \frac{\ldots}{\ldots} \text{x} \ldots = \frac{\ldots . \text{cm}^2}{\ldots . \text{cm}^2} \text{x} \ldots \text{cm/s} = \ldots \text{cm/s}$$

1. Sebuah pipa berdiameter 18 cm pada ujung yang besar dialiri air berkecepatan 1 m/s. Berapa diameter ujung yang kecil agar air keluar dengan kecepatan 4 m/s?

_____

_____

_____

2. Seorang petugas pompa bensin mengisi tangki bahan bakar sebuah kendaraan sebanyak 110,5 liter dalam waktu 2,5 menit.

   a) Berapa besarnya debit jika dinyatakan dalam m^3/s?

   b) Jika diameter ujung pipa 3,5 cm, berapakah kelajuan bensin keluar dari pipa?

_____

_____

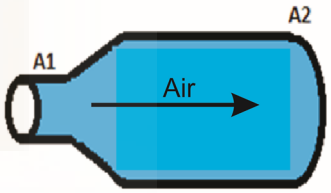
_____

3. Fluida mengalir melalui pipa seperti gambar 28. Perbandingan luas penampang pipa $A_1 : A_2 = 3 : 4$. Perbandingan debit fluida pada pipa kecil dan pipa besar adalah _____

_____

_____

_____



Sumber: Dokumen Pribadi

Gambar 26. Pipa air mendatar

2. ASAS BERNAULLI

Fayakun meniupkan udara di bagian atas kertas HVS seperti pada gambar 29. Menurutmu kemanakah arah kertas setelah ditiup? Tuliskan hipotesismu !

_____

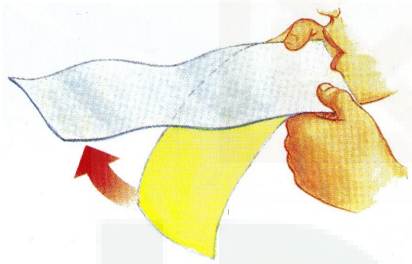
Sekarang, untuk menguji hipotesismu lakukan kegiatan "*mini lab*" berikut !

MINI LAB

Kamu perlu : Pita kertas (10x20 cm), sehelai kertas, dua buah buku.

Apa yang dilakukan :

1. Peganglah lembaran kertas di bawah bibirmu dan tiuplah pada permukaan atasnya.



Gambar 27. meniup kertas

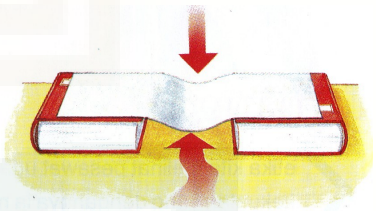
Apa yang terjadi?

Kemanakah arah kertas setelah ditiup?

_____

_____

2. Letakkan lembaran kertas di atas dua buah buku yang sengaja ditaruh terpisah dalam jarak 10 cm. Kemudian tiuplah kertas.



Gambar 28. Meniup kertas di atas buku

Apa yang terjadi?

Kemanakah arah kertas setelah ditiup?

_____

_____

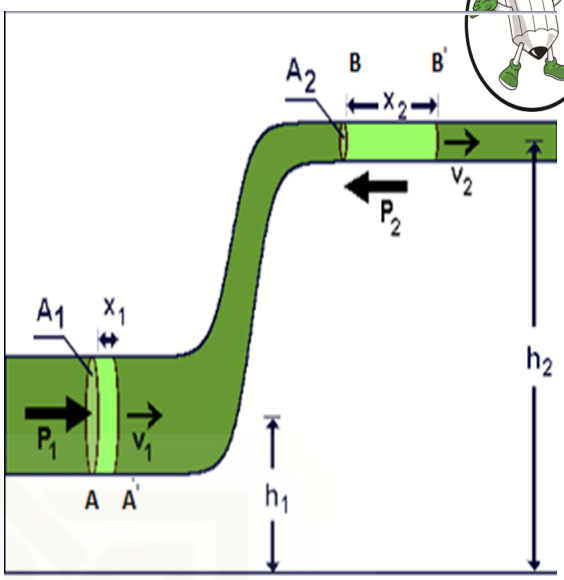
Dari dua percobaan yang kamu lakukan, apakah hasilnya sesuai dengan hipotesis yang kamu buat di awal?_____

Hal ini membuktikan bahwa _____

_____

Asas Bernaulli menyatakan bahwa *"Pada pipa mendatar, tekanan fluida paling besar adalah pada bagian yang kelajuan alirannya paling kecil, dan tekanan paling kecil adalah pada bagian yang kelajuan alirnya paling besar "*.

Asas Bernaulli berlaku untuk fluida ideal, dan diturunkan dari hukum kekekalan energi. Menurut persamaan $P + \rho gh + \frac{1}{2}\rho v^2$ memiliki nilai yang sama pada setiap titik dalam aliran fluida dengan massa jenis ρ, dimana p adalah tekanan mutlak, h adalah ketinggian di atas suatu bidang acuan, dan v adalah kecepatan fluida.



Sumber: http://blog.uad.ac.id/

Gambar 29. aliran Fluida dalam tabung

Dengan demikian untuk dua kedudukan 1 dan 2 (**Gambar 31**), berlaku :

$$p_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = p_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \qquad \ldots\ldots\ldots (2.4)$$

Besaran ρgh adalah energi potensial fluida per satuan volume, dan $\frac{1}{2}\rho v^2$ adalah energi kinetik fluida per satuan volume, Kedua besaran ini memiliki satuan tekanan.

SEKITAR KITA

Renungkan!! Konsep Hukum Bernaulli diperlukan untuk membantu beberapa kegiatan sehari-hari. Salah satu aplikasi hukum Bernaulli adalah Venturimeter. Perusahaan air minum menggunakannya untuk mengukur aliran air, pertambangan minyak menggunakannya untuk mengukur laju minyak, sedangkan dalam bidang kedokteran menggunakannya untuk mengukur laju aliran darah dalam arteri. Menurutmu apa yang terjadi jika hingga saat ini konsep hukum Bernaulli belum ditemukan?

Daniel Bernaulli(1700-1982)

Daniel Bernaulli, orang Swiss berasal dari keluarga pakar matematika yang cemerlang. Pamannya, Jakob menemukan bilangan pecahan rumit yang disebut bilangan Bernaulli, sedangkan ayahnya adalah seorang matematikawan. Daniel sendiri membuat temuan penting dalam bidang fluida, dan menulis buku mengenai hidrodinamika.

Sumber: http://upload.wikimedia.org/

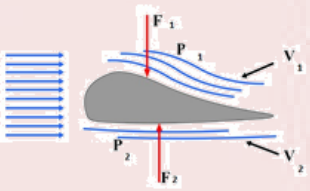
Gambar 30. Daniel Bernaulli

Express Laboratory

Tujuan : Mengamati Gaya angkat pada fluida

Peralatan: Selembar kertas berukuran 20 cm x 20 cm

Langkah Kegiatan :



1. Lipatlah kertas secara simetris.
2. Letakkan kertas di atas meja dengan membentuk segitiga.
3. Tiuplah Kuat-kuat bagian tengahnya.

Pertanyaan : Apa yang terjadi dengan kertas tadi? Jelaskan!

Dari kegiatan yang baru kamu lakukan, kini kamu dapat menjelaskan bagaimana cara kerja pesawat agar mampu terbang.

Cara terbang pesawat :

_____

_____

_____

_____

ATUR STRATEGI

Diskusikan dengan temanmu.

1. Apa manfaat baling-baling yang dipasang pada kepala atau sayap pesawat terbang.
2. Jelaskan prinsip kerja naiknya layang-layang di udara.
3. Bagaimana kamu menjelaskan prinsip kerja helikopter?

Tuliskan hasil diskusimu disini!

ATUR STRATEGI

Buatlah lagumu sendiri dengan lirik yang berhubungan dengan materi fluida lainnya. Tunjukkan hasil kreatifitasmu didepan guru dan teman-temanmu!

AYO MENYANYI !!

Hatiku gembira, belajar fisika
Ilmu mekanika, mekanika fluida
$Q = v\,A$ itulah rumusnya
Rumus tentang fluida
Rumus debit namanya
Fisika asyik sungguh menarik, semakin lama semakin tertarik.
Asas Bernaulli menyenangkan hati
Semakin besar v semakin kecil p
Karena Bernaulli aku jadi mengerti
mengapa merpati dapat terbang tinggi
Fisika asyik sungguh menarik
Semakin lama semakin tertaik
Hatiku gembira belajar fisika,
Ilmu mekanika mekanika fluida
#Irama lagu Boneka India#

Pipa berikut memiliki jari-jari pada bagian 1 dan 2 berturut-turut 20 cm dan 10 cm. Tekanan pada bagian 1 yaitu $6x10^5$ N/m^2. Titik 2 terletak 6m di atas titik 1. Pipa ini berisi fluida yang mengalir dengan laju volume 0,08 m^3/s dan bermassa jenis 780 kg/m^3, hitunglah tekanan di titik 2!

Diketahui :

r_1 = . . . cm r_2= . . .cm p_1=. . .N/m^2 Q=. . . m^3/s ρ=. . . Kg/m^3

Penyelesaian :

A_1 = . . . = . . . (. . . cm^2)= . . . cm^2

A_2 = . . . = . . . (. . . cm^2)= . . . cm^2

Debit air dinyatakan sebagai $Q = Av$, berarti laju alir fluida pada A_1 dan A_2 berturut-turut adalah :

$$v_1 = \frac{\ldots.}{\ldots.} = \frac{\ldots.\ \mathrm{m}^3/s}{(\ldots)(\ldots\ \mathrm{m})^2} = \ldots.\ \mathrm{m/s}$$

$$v_2 = \frac{\ldots.}{\ldots.} = \frac{\ldots.\ \mathrm{m}^3/s}{(\ldots)(\ldots\ \mathrm{m})^2} = \ldots.\ \mathrm{m/s}$$

Besarnya tekanan P_2 dapat diselesaikan dengan asas bernaulli, yaitu :

$$p_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 = p_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2$$

Berarti tekanan p_2 dapat dituliskan sebagai :

p_2 =. . . . +. . . . -(. . . + . . .)

=. . . . Pa+. . . . Pa -(. . . + . . .)Pa

=. . . . Pa

Penerapan Konsep

1. Suatu lubang seluas 1 mm^2 terdapat pada sisi yang dekat dengan alas sebuah tangki besar, dan akibatnya aliran air menyemprot dari lubang tersebut. Jika permukaan air dalam tangki berada 20 m di atas lubang kebocoran, berapa liter air yang keluar dari tangki selama 5 sekon?

_____

_____

_____

2. Bila kita berdiri di dekat rel dan kebetulan lewat serangkaian kereta api cepat maka kita merasa ditarik menuju rel. Jelaskan peristiwa ini dengan menggunakan persamaan Bernaulli!

Sumber:http://i93.photobucket.com/

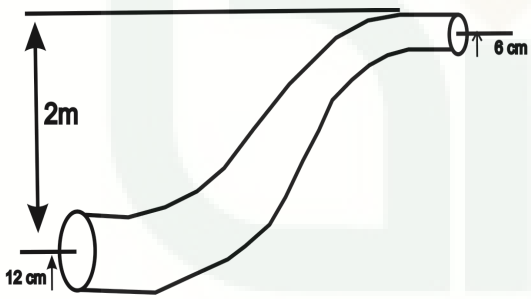
Gambar 31. Orang berdiri di samping rel kereta api.

_____

_____

_____

_____

3. 

Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 32. Pipa alir air

Air mengalir ke atas melalui pipa seperti ditunjukkan pada gambar 34 dengan laju alir 14,4π L/s. Jika tekanan pada ujung bawah adalah 80 kPa, tentukkan (g=10 m/s^2) :

a)Kelajuan air pada kedua ujung pipa.

b)Tekanan pada ujung atas pipa.

_____

_____

_____

MINI LAB

Tujuan : Menemukan aplikasi persamaan kontinuitas dan hukum Bernaulli

Kamu perlu : Kaleng bekas minyak goreng, gelas ukur, *stop-watch*, dan meteran.

Apa yang dilakukan :

1. Siapkan kaleng bekas tempat minyak (tinggi ± 50 cm).
2. Lubang yang terbuka hanya bagian dasar.
3. Letakkan kaleng pada ketinggian lebih dari 0,5 m.
4. Ukur tinggi posisi lubang dari tanah.
5. Isi kaleng dengan air sampai penuh dan buka lubang di dasar
6. Ukur jarak pancaran air sampai di tanah (x).
7. Tampung air dengan penampung selama 30 s, kemudian ukur volume air dengan gelas ukur.

Pertanyaan :

1. Analisislah data untuk mengetahui kecepatan aliran pada saat keluar lubang dan jarak pancaran air yang berupa gerak parabola.

_____

_____

_____

_____

_____

2. Bandingkan besarnya debit air secara teori dengan hasil air yang ditampung.

_____

_____

_____

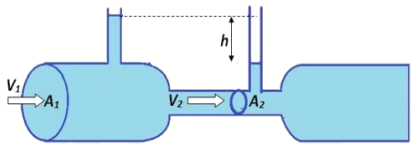
_____

_____

Kegiatan *mini lab* di atas merupakan salah satu aplikasi hukum Bernaulli dalam kehidupan sehari-hari, yaitu kebocoran pada tangki air. Dengan hukum Bernaulli kamu dapat melakukan kalkulasi kecepatan air atau jarak pancar air dari persitiwa kebocoran tangki air.

Berikut merupakan peralatan yang menggunakan prinsip hukum Bernaulli. Tugasmu lengkapilah bagian yang kosong berikut dengan mencari referensi dari berbagai sumber !

1. Pipa Venturi Tanpa Manometer



Sumber: http://paarif.com/

Gambar 33. venturimeter tanpa manometer

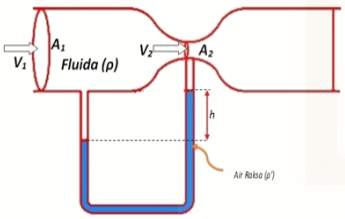
Fungsi :

_____

_____

Laju aliran fluida (*v*):

2. Pipa Venturi Dengan Manometer



Sumber: http://paarif.com/

Gambar 34. venturimeter dengan manometer

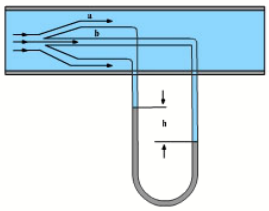
Fungsi :

_____

_____

Laju aliran fluida (*v*):

2. Pipa Venturi Dengan Manometer



Sumber: http://genius.smpn1-mgl.sch.id/

Gambar 35. Pipa Pitot

Fungsi :

_____

_____

Laju aliran fluida (*v*):

4. Parfum Semprot

Sumber: http://1.bp.blogspot.com/

Gambar 36. Parfum Semprot

Berdasarkan persamaan Hukum Bernaulli, jelaskan prinsip kerja parfum semprot !

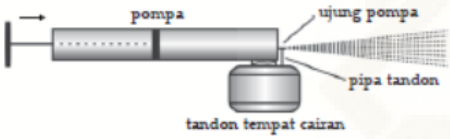
_____

_____

_____

_____

5. Penyemprot Nyamuk



Sumber: http://2.bp.blogspot.com/

Gambar 37. Penyemprot nyamuk

Berdasarkan persamaan Hukum Bernaulli, jelaskan prinsip kerja penyemprot nyamuk !

_____

_____

_____

_____

ATUR STRATEGI

KERJAKAN BERKELOMPOK !!

Tujuan :Membuat alat dan memperagakan untuk menunjukkan bahwa disekitar fluida mengalir tekanannya mengecil.

1. Buatlah pipa berbentuk U dari bahan pipa kaca atau slang plastik.
2. Masukkan air ke dalam pipa setinggi setengahnya, kemudian berilah warna air tersebut dengan pewarna makanan.
3. Semprotkan secara mendatar di atas salah satu ujung slang menggunakan pompa sepeda.
4. Amati keadaan air dalam pipa.
5. Lakukan peragaan untuk kelajuan semprotan yang berbeda.

Pertanyaan (Diskusi) :

1. Jelaskan peristiwa di atas dengan menggunakan hukum bernaulli.
2. Dapatkah alat tersebut digunakan untuk menentukkan kelajuan pergerakan angin? Jelaskan!

Air mengalir melalui pipa venture . Luas penampang A_1 dan A_2, masing-masing 20 cm^2 dan 10 cm^2 . Apabila kecepatan aliran pada A_1 adalah 2 m/s dan g = 10 m/s^2, tentukan kecepatan aliran di penampang A_2 dan perbedaan tinggi air di dalam pipa.

Penyelesaian :

Berdasarkan persamaan kontinuitas diperoleh $A_1 v_1 = A_2 v_2$, maka :

……..= ……

v_2 =

Jadi kecepatan aliran pada penampang A_2 adalah = …….. m/s

Perbedaan tinggi air diperoleh dari persamaan Bernaulli yaitu :

$$p_o + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = p_o + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$g h_1 + \frac{1}{2} v_1^2 = g h_2 + \frac{1}{2} v_2^2$$

$$(\ldots\ldots\ldots\ldots) = g(\ldots\ldots\ldots\ldots)$$

$$\Delta h = \ldots \text{m}$$

1. Sebuah tangki air terletak pada ketinggian 5m di atas permukaan tanah. Jika luas lubang keran 1cm^2 dan luas permukaan air dianggap cukup besar, tentukan :
   a. Kecepatan air yang keluar dari keran
   b. Volume air yang keluar dari keran tiap sekon

   _____

   _____

   _____

2. Sebuah bak luas berisi air setinggi 170 cm . Pada ketinggian 125 cm dari dasar bak terdapat lubang kebocoran yang sempit. Jika g=10 cm/s^2 , tentukan (a) kecepatan pancaran air dari lubang. (b) Jarak jatuh air di lantai diukur dari bak !

   _____

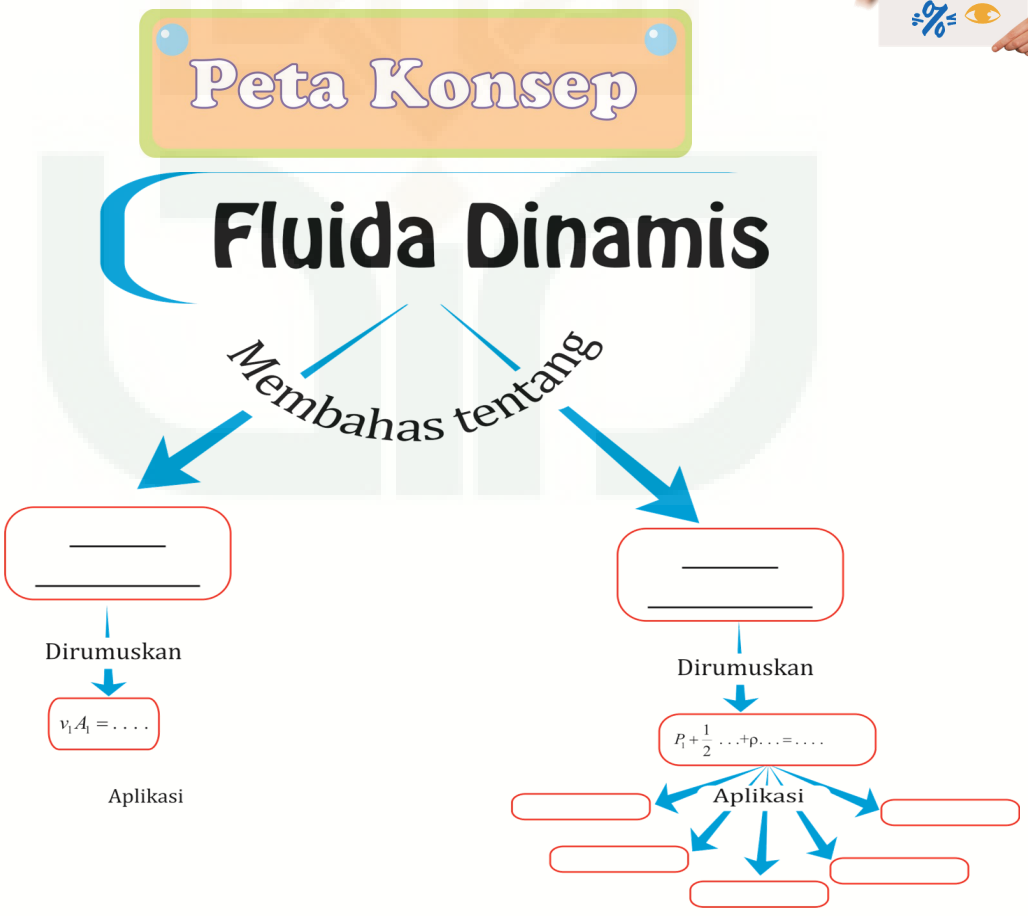
   _____

   _____

SEKITAR KITA

RENUNGKAN ! Berbagai macam zat yang Tuhan ciptakan di alam ini dapat diolah menjadi berbagai macam alat yang memudahkan aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh zat cair dan zat gas yang termasuk dalam fluida, baik fluida statis seperti dongkrak hidrolik, terapungnya kapal laut, terbangnya balon udara, dan kemampuan tenggelam kapal selam, hingga fluida dinamis yang juga banyak dimanfaatkan sebagai sarana transportasi dan berbagai alat seperti pesawat terbang, konsep penggunaan botol parfum, dan penyemprot obat nyamuk. Begitulah kuasa Tuhan Yang Maha Esa dalam memberi kehidupan pada makhluk-Nya . Jadi, kita sebagai salah satu ciptaan-Nya wajib berterimakasih kepada-Nya.

Lengkapilah peta konsep berikut !



REFLEKSI

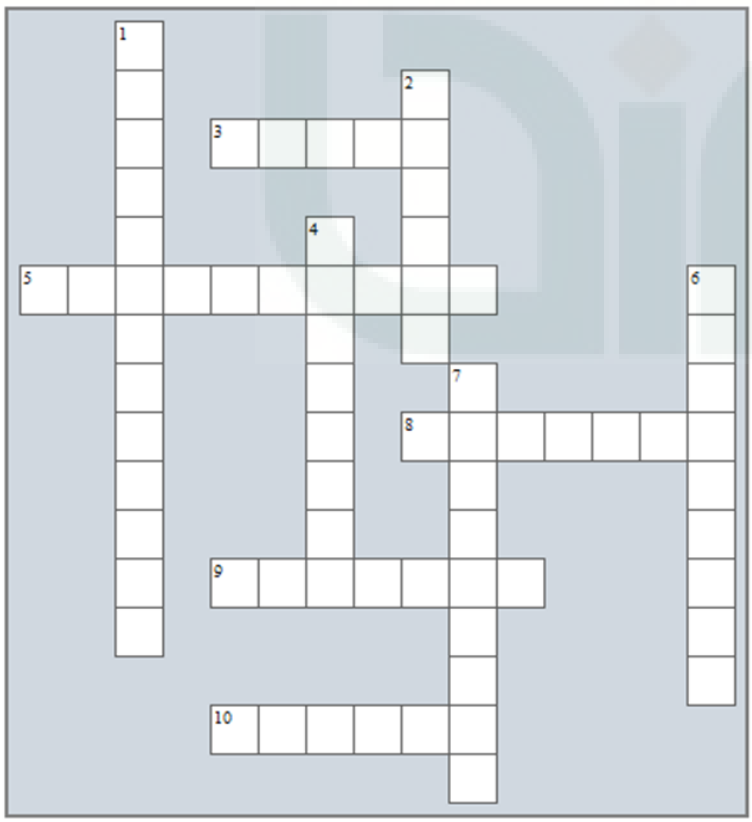
Ayo, nilai hasil belajarmu!

Beri tanda centang(√) sesuai pendapatmu!

No	Tujuan Pembelajaran	Ya, aku dapat melakukan dengan	Tidak, aku masih harus belajar lagi
1	Saya dapat memahami peta konsep fluida dinamis		
2	Saya dapat merumuskan persamaan debit, persamaan kontinuitas dan asas Bernaulli.		
3	Saya dapat memberi contoh dan menjelaskan aplikasi asas Bernaulli dalam kehidupan sehari-hari		
4	Saya dapat menyelesaikan permasalahan terkait fluida dinamis		

Oke ! Aku siap Belajar Materi Berikutnya!

ATUR STRATEGI



Mendatar :

3. Zat yang bukan termasuk fluida.
5. Salah satu penerapan hukum Archimedes
8. Meniskus yang terjadi antara raksa dengan permukaan wadahnya.
9. Gaya yang bekerja tegak lurus pada suatu bidang per satuan luas.
10. Asas yang mendasari cara kerja mesin hidrolik.

Menurun :

1. Cabang fisika yang mempelajari fluida bergerak.
2. Hukum yang membahas viskositas fluida.
4. Hubungan tekanan dengan kecepatan alir.
6. Massa jenis zat cair lebih besar dari pada massa jenis rata-rata benda, makan benda akan . . .
7. Asas yang mendasari cara kerja pesawat .

1. Apakah yang terjadi jika suatu slang atau pipa air memiliki luas penampang serta ketinggian yang berbeda? Apakah sama debitnya?

_____

_____

_____

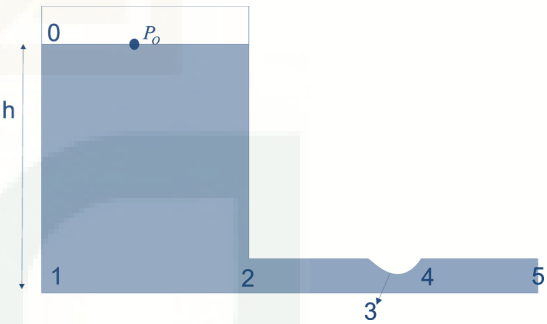
2. Air beredar di sebuah rumah pada sistem pemanas air. Jika air dipompa dengan laju 0,50 m/s melewati pipa berjari-jari 2 cm di ruang bawah tanah dengan tekanan $3x10^5$ Pa, hitung laju aliran dan tekanan pada pipa yang berjari-jari 1,3 cm pada ketinggian 5m di atas pompa tersebut!

_____

_____

_____

3. Pada gambar di bawah ini, tangki diisi sampai ketinggian h oleh zat cair dengan massa jenis ρ. Tekanan udara luar p_0. Hitunglah tekanan dalam fluida pada tiap titik yang diberi label 1, 2 , 3, 4, dan 5. Misalkan luas penampang $A_3 = \frac{1}{2}A_5$



Sumber: Dokumen Pribadi

Gambar 38. Tangki air

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

4. Jelaskan terjadinya gaya angkat oleh sayap pewawat terbang!

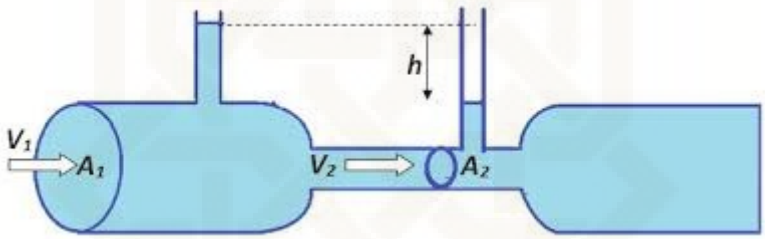
_____

_____

_____

_____

5. Gambar.41 menunjukkan air yang mengalir melewati pipa venturimeter. Jika luas penampang A_1 dan A_2 masing-masing 12 cm^2 dan 8 cm^2, g= 10 m/s^2, dan selisih ketinggian cairan (h) sebesar 25 cm, tentukkan kecepatan air (v) yang memasuki pipa venturimeter.



Sumber: http://paarif.com/

Gambar 39. venturimeter tanpa manometer

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

6. Sebuah pesawat terbang (m= 3200 kg) bergerak dengan kecepatan v memperoleh gaya angkat total 5800 N (sudah termasuk berat pesawat). Kecepatan udara di bagian atas sayap 80 m/s. Jika luas sayap 10 m^2 dan massa jenis udara 1,2 kg/m^3, hitung laju pesawat tersebut.

_____

_____

_____

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pendidikan Nasional. 2013. *Silabus Fisika SMA Kelas X.* Jakarta : Depdiknas

Departemen Pendidikan Nasional. 2013. *Silabus Fisika SMA Kelas XI.* Jakarta : Depdiknas.

Foster, Bob. 2004. *Terpadu Fisika SMA Jilid 2B untuk Kelas XI*. Jakarta : Erlangga.

Kanginan, Marthen. 2007. *Seribu Pena Fisika : untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Eelangga

Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika 1b untuk SMA Kelas X.* Jakarta : Erlangga.

Kertiasa, Nyoman. 1994. *Fisika 1: untuk Sekolah Menengah Umum Kelas 1.* Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

Listafariska, Tim. 2006. *Ensiklopedi Eksperimen Sains : Udara dan Air*. Jakarta: Listafariska Putra.

Munandar, Aris. 2013. *Orientasi Pembelajaran Berdasarkan Standar Proses Pendidikan Berbasis Kurikulum 2013 :disampaiakan pada pembinaan guru IPA untuk menyiapkan pendidik yang kolaboratif kompetitif pada 7 Dese,ber 2013.* Yogyakarta : Universitas Sarjanawiyata Taman Siswa.

Purbaningrum, Dwi. 2013. *Modul Fisika Fluida : dengan Konten Kecerdasan Emosional.* Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga.

Purwanto, Budi. 2007. *Fisika Dasar 2B Teori dan Implementasinya*. Solo : Tiga Serangkai

Purwoko. 2009. *Physics for Senior High School Year XI*. Jakarta : Yudhistira

Resnick, Halliday. 2000. *Dasar-Dasar Fisika Jilid 1*. Jakarta : Kharisma Publishing

Sabir. 2007. *Buku Kerja Fisika 2B untuk SMA kelas XI Semester 2.* Jakarta Erlangga.

Santika, Ninong. 2008. *Seni Mengajarkan IPA Berbasis Kecerdasan Majemuk.* Bandung : Tinta Emas Publishing.

Sears & Zemansky. 2000. *Fisika Universitas: Edisi kesepuluh Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.

DAFTAR TETAPAN

Konversi satuan (Ekuivalen)

Tekanan

1 atm = 1,013 bar = 1,013 x 10^5 N/m^2 = 760 torr

1 Pa = 1 N/m^2 =1,45 x 10^{-4} lb/in^2 .

1 lb/in^2 = 6,90 x 10^3 N/m^2 .

1 mmHg = 1 torr = 133,3 Pa.

Konstanta penting lain

Nama	Simbol	Nilai
Percepatan gravitasi (standar)	g	9.80665m/s^2
Tekanan atmosfer (standar)	1 atm	1,01325x10^5 Pa
Pi	π	3,1415927

Kerapatan beberapa zat

Zat	Kerapatan,kg/m^3	Zat	Kerapatan,kg/m^3
Emas	19,3 x 10^3	Air raksa	13,6 x 10^3
Es	0,92 x 10^3	Air laut	1,025 x 10^3
Besi	7,96 x 10^3	Air	1,00 x 10^3
Kayu	0,6-0,9 x 10^3	Udara	1,293
Alkohol	0,806 x 10^3	Helium	0,1786
		Hidrogen	0,08994

Koefisien Viskositas untuk berbagai fluida

Fluida	Temperatur (°C)	Koefisien Viskositas (Pa.s)	
		Ns m^{-2}	Poise
Air	0	1,8 x 10^{-3}	1,8 x 10^{-2}
	20	1,0 x 10^{-3}	1,0 x 10^{-2}
	100	0,3 x 10^{-3}	0,3 x 10^{-2}
Darah utuh	37	≈ 4 x 10^{-3}	≈4 x 10^{-2}
Plasma darah	20	≈1,5 x 10^{-3}	≈1,5 x 10^{-2}
Oli mesin (SAE 10)	30	200 x 10^{-3}	200x 10^{-2}
Udara	20	0,018 x 10^{-3}	0,018 x 10^{-2}
Hidrogen	0	0,009 x 10^{-3}	0,009 x 10^{-2}
Madu	0	705 x 10^{-3}	705 x 10^{-2}

"Ketika saya tidak mempunyai persoalan khusus yang harus dipecahkan oleh pikiran saya, saya sering mengumpulkan dan menyusun kembali bukti-bukti dari teorema matematika dan fisika yang telah lama saya kenal. Tidak ada maksud dan tujuan lain; itu semata hanya kesempatan bagi saya untuk terus memenuhi kesenangan dan kebutuhan berpikir ".

Albert Einstein

Sejalan dengan ucapan Einstein tersebut, LKPD ini didesain bagi peserta didik yang ingin terus menyenangkan diri dengan berlatih mempertajam keterampilan berpikir tingkat tinggi. LKPD fisika fluida diperuntukkan peserta didik sekolah menengah atas (SMA) dan madrasah aliyah (MA). LKPD ini disajikan berbasis *multiple intelligences* yang memuat 8 kecerdasan peserta didik dengan bahasa yang komunikatif sehingga mudah dipahami.

Seluruh kegiatan dalam LKPD ini mengacu pada Standar isi kurikulum 2013 dengan menggunakan pendekatan "*Scientific*" yang mengarahkan peserta didik untuk aktif mengamati, menalar, mencoba, sampai menyimpulkan sendiri.

LKPD Fisika SMA/MA Kelas XI

F L U I D A

Berbasis *Multiple Intelligences*

by : Meida Azizah

Lampiran 2.2 Lembar validasi produk

SURAT VALIDASI

PRODUK LKPD FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Aris Munandar MPd

NIP : 4910288

Instansi : Universitas Sarjana Wiyata Taman Siswa (UST)

Menyatakan bahwa saya sebagai ahli media telah memvalidasi Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) fisika berbasis *multiple intelligences* untuk keperluan skripsi yang berjudul *"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Multiple Intelligences untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI"* yang disusun oleh :

Nama : Meida Azizah

NIM : 10690041

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh LKPD Fisika berbasis *multiple intelligences* yang baik.

Yogyakarta, 11 Januari 2014

Validator,

[Drs. Aris Munandar MPd]

NIP. 4910288

Komentar/ Saran/ Masukan:

1. Gambar-gambar untuk mengamati/pengamatan agar diperbesar
2. Komposisi gambar agar disesuaikan dengan tulisan.
3. Multiple intelligenci setiap materi agar diperjelas.
4. Akivitas yg dikembangkan disesuaikan dengan tuntutan kurikulum 2013, ekplesan, elaborasi, konfirmasi dan analisis.
5. Lainya sudah baik

Yogyakarta, 11 Januari 2014

Validator,

[Drs. Aris Munandar MPd]

NIP. 4901288

SURAT VALIDASI

PRODUK LKPD FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : C. Yanuarief, M.Si

NIP :

Instansi : UIN SUNAN YOGYAKARTA

Menyatakan bahwa saya sebagai ahli materi telah memvalidasi Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) fisika berbasis *multiple intelligences* untuk keperluan skripsi yang berjudul *"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Multiple Intelligences untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI"* yang disusun oleh :

Nama : Meida Azizah

NIM : 10690041

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh LKPD Fisika berbasis *multiple intelligences* yang baik.

Yogyakarta, 13 Januari 2019

Validator,

[C. Yanuarief]

NIP.

Komentar/ Saran/ Masukan:

1. Perhatikan konsistensi penulisan simbol-simbol,
2. Perbaiki penataan Layout sehingga mudah dan enak dibaca
3. Perbaiki pengetikan

Yogyakarta, 13 Januari 2019

Validator,

[C. Yanuarief]

NIP.

SURAT VALIDASI

PRODUK LKPD FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fitria Yuniasih, M.Pd

NIP : -

Instansi : Fak. Saintek. Pend. Fisika UIN SUNAN KALIJAGA

Menyatakan bahwa saya sebagai ahli media telah memvalidasi Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) fisika berbasis *multiple intelligences* untuk keperluan skripsi yang berjudul *"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Multiple Intelligences untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI"* yang disusun oleh :

Nama : Meida Azizah

NIM : 10690041

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh LKPD Fisika berbasis *multiple intelligences* yang baik.

Yogyakarta, 21 Januari 2014

Validator,

[Fitria Yuniasih, M.Pd]

NIP.

Komentar/ Saran/ Masukan:

- Gambar kurang jelas dan kurang besar
- Perhatikan konsistensi penulisan simbol-simbol dan ukuran huruf nya.
- Perbaiki pengetikan dan lebih baik gambar diganti gambar asli saja (Hukum pascal → kantong plastik pecah, ~~kapilaritas~~ kapilaritas → merembesnya air pada batang tumbuhan).
- Perhatikan aturan penulisan titik-titik. (3 titik di bagian dalam, dan 4 untuk bagian luar).
- Kalimat pada kolom refleksi ~~anda~~ diperbaiki lagi (apakah siswa paham dengan kata "memformulasikan").
- Penulisan sub-bab lebih baik menggunakan huruf atau angka, jangan simbol (menyesuaikan dengan daftar isi).

Yogyakarta, 21 Januari 2014

Validator,

[Fitria Yuniasih, M.Pd]

NIP.

SURAT VALIDASI

PRODUK LKPD FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Prof. Suparwoto, MPd

NIP : 19530505 197702 1001

Instansi : FMIPA - UNY

Menyatakan bahwa saya sebagai ahli materi telah memvalidasi Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) fisika berbasis *multiple intelligences* untuk keperluan skripsi yang berjudul *"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Multiple Intelligences untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI"* yang disusun oleh :

Nama : Meida Azizah

NIM : 10690041

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh LKPD Fisika berbasis *multiple intelligences* yang baik.

Yogyakarta, 29 Jan 2014

Validator,

[Prof Suparwoto, MPd]

NIP. 19530505 197702 1001

Komentar/ Saran/ Masukan:

Secara keseluruhan sudah memadai, namun LKPD saat di implementasikan perlu diperhatikan

(1) perlu pendampingan saat siswa mengerjakan soal, terutama pemanfaatan situasi, operasi perhatian/pembagian perlu bantuan yg optimal

(2) gambar ilustrasi sudah memadai, namun penjelasan kesan diperlukan manakala siswa nagu

(3) penyesuaian thd. lingkungan belajar perlu menjadi perhatian dalam pembelajaran IPA

Yogyakarta, 29/07/2014

Validator,

[Prof Suparwoto, MPd]

NIP. 19530505 197702 1001

Lampiran 2.3 Lembar validasi instrumen tes

FORMAT VALIDASI TES

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Pada Materi Fluida Berbasis *Multiple Intelligence* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI

No. Soal	Validitas Isi			Tata Bahasa			Kesimpulan			
							PK	RB	RK	TR
1	A	B	~~X~~	1	2	~~X~~				✓
2	A	B	~~X~~	1	2	~~X~~				✓
3	A	B	~~X~~	1	2	~~X~~			✓	✓
4	A	B	~~X~~	1	2	~~X~~				✓
5	A	B	~~X~~	1	2	~~X~~				✓
6	A	B	~~X~~	1	2	~~X~~				✓
7	A	~~X~~	C	1	2	~~X~~			✓	
8	A	B	~~X~~	1	2	~~X~~				✓
9	A	B	~~X~~	1	2	~~X~~				✓
10	A	B	~~X~~	1	2	~~X~~				✓
11	A	B	~~X~~	1	2	~~X~~				✓
12	A	B	~~X~~	1	~~X~~	3				✓

Saran

Secara keseluruhan materi LKPD materi fluida dapat dikatakan valid tanpa revisi, Hanya ada sedikit revisi kecil pd soal no. 7, khususnya pada bagian pembahasan. Soal no 12. tolong diperjelas lagi mengenai maksud dari soal.

Yogyakarta, 20 Jan 2019

Validator,

(Tatik Zuwariyah, M.Sc)

NIP.

Lampiran 2.4 Lembar validasi RPP

SURAT VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Daimul Hasanah, M.Pd.

NIP : -

Instansi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrument pembelajaran yang berupa Rencana Pelaksaan Pembelajaran (RPP) untuk keperluan skripsi yang berjudul *"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Multiple Intelligences untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI"* yang disusun oleh :

Nama : Meida Azizah

NIM : 10690041

Prodi : PendidikanFisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang baik.

Yogyakarta, 15 Januari 2014

Validator,

[Daimul Hasanah, M.Pd]

NIP. -

Komentar/ Saran/ Masukan:

- Perhatikan konsistensi penulisan simbol-simbol fisika pada materi pembelajaran.
- Untuk penyabaran materi langsung ke definisi tekanan dan materi lainnya tidak perlu dituliskan apresepsinya. Dan materi yang dituliskan di RPP merupakan materi pembelajaran yang mendasari LKPD yang dikembangkan.
- Penulisan satuan lebih baik dideskripsikan dari persamaannya ($Pa \rightarrow N/m^2$).
- Tidak perlu menyebutkan gambar diatas / di samping, sebutkan saja gambar nomor berapa.
- Perbaiki redaksi pada sub-bab tegangan permukaan.
- Bagian Media, alat dan Sumber Pelajaran cek penulisannya di Permendikbud No.65 tahun 2013 tentang standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah (Lampiran hal 5)
- Tambahkan motivasi dan penyampaian tujuan pembelajaran di kegiatan pendahuluan
- Lainnya sudah baik.

Yogyakarta, 15 Januari 2014

Validator,

[Daimul Hasanah, M.Pd.]

NIP. -

Lampiran 2.5 Lembar validasi instrumen penilaian produk

1. Instrumen penilaian ahli materi

No	Kriteria	Penilaian			Saran/Masukan
		VTR	VDR	TV	
A.	**Aspek Materi**				
1	Memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi (Kemampuan Menganalisis, Mengevaluasi, dan Mencipta)		✓		Dipisah
2	Kesesuaian materi dengan KD berdasarkan kurikulum 2013		✓		Akan sulit dinilai q ahli materi
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓			
4	Informasi yang dikemukakan mengikuti perkembangan zaman	✓			
5	Kesesuaian kegiatan percobaan dengan materi yang disajikan pada LKPD	✓			
6	Kesesuaian konsep dengan konsep yang tercantum dalam berbagai sumber/referensi fisika	✓			
B.	**Aspek Penerapan *Multiple Intelligences***				
7	Implementasi kecerdasan Logika-matematika	✓			
8	Implementasi kecerdasan Verbal-linguistik	✓			
9	Implementasi kecerdasan Visual-spasial.	✓			
10	Implementasi kecerdasan Kinestetik.	✓			
11	Implementasi kecerdasan Interpersonal.	✓			
12	Implementasi kecerdasan Intrapersonal.	✓			

No	Kriteria	Penilaian			Saran / Masukan
		VTR	VDR	TV	
13	Implementasi kecerdasan Musik.	✓			
14	Implementasi kecerdasan Naturalis.	✓			
C.	**Aspek Penyajian**				
15	Penyajian materi dalam LKPD menuntun peserta didik untuk aktif berpikir, berkomunikasi, mencari, mengolah data dan menyimpulkan.	✓			
16	Kegiatan percobaan memberikan pengalaman langsung.	✓			
17	Penyajian gambar dapat membantu peserta didik memahami materi yang disajikan	✓			
18	Mendorong peserta didik menyimpulkan konsep, hukum/fakta.	✓			
D.	**Aspek Keterlaksanaan**				
19	Materi yang disajikan pada LKPD sesuai dengan alokasi waktu disekolah			✓	tdk bisa dinilai q ahli materi
20	Kegiatan/percobaan fisika dapat dilaksanakan			✓	
E.	**Aspek Kebahasaan**				
21	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD	✓			
22	Penggunaan kalimat.	✓			
23	Penggunaan bahasa.	✓			

LEMBAR SARAN/MASUKAN

Tuliskan masukan Bapak/Ibu pada kolom berikut :

No.	SARAN/MASUKAN
	Instrumen Sudah Layak ✓ digunakan dg beberapa Revisi Prinsipnya ada ✓ ahli materi sebaiknya fokus pd Materi Saja. tdk perlu menilai Keterlaksanaan & Semua yg berkaitan dg Kegiatan di Sekolah & PD.

Kesimpulan secara umum tentang LKPD Fisika berbasis-*multiple intelligence*:

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Dapat digunakan tanpa revisi	

Yogyakarta, ...13... Januari ... 2014

Validator,

(.....)

NIP. 19820315 200901 2010

2. Instrumen Peniliaian ahli media

No	Kriteria	Penilaian			Saran/Masukan
		VTR	VDR	TV	
	A. Aspek Kebahasaan				
1	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD.	✓			
2	Penggunaan kalimat.	✓			
3	Penggunaan bahasa.	✓			
	B. Aspek Penampilan Fisik				
4	Pemilihan cover (sampul) LKPD.	✓			
5	Kejelasan tulisan dan gambar.	✓			
6	Kejelasan bentuk dan ukuran huruf.	✓			
7	Pengaturan proporsi (ukuran) gambar/tabel dengan bentuk dan ukuran kertas.	✓			
8	Penggunaan istilah dan simbol.	✓			Tidak bisa dinilai ✓ ahli media yg bidangnya bkn fisika
	C. Aspek Ilustrasi				
9	Kesesuaian penempatan ilustrasi/gambar pada setiap materi.	✓			
10	Ketersediaan ilustrasi/gambar pada setiap materi.	✓			
	D. Aspek Kelengkapan Komponen				
11	Kelengkapan muatan struktur LKPD (Judul, Petunjuk Belajar, Kompetensi yang akan dicapai, Informasi pendukung, Tugas/Langkah Kerja, Penilaian/evaluasi).	✓			
12	Penyajian petunjuk penggunaan LKPD	✓			

LEMBAR SARAN/MASUKAN

Tuliskan masukan Bapak/Ibu pada kolom berikut :

No.	SARAN/MASUKAN
	Sudah Layak Digunakan.

Kesimpulan secara umum tentang LKPD Fisika berbasis *Multiple Intelligences*:

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	✓

Yogyakarta, 13 Januari 2014
Validator,

(Winarti)
NIP. 19830315 200901 2 010

3. Instrumen Peniliaian guru fisika

No	Kriteria	Penilaian			Saran/Masukan
		VTR	VDR	TV	
A.	**Aspek Materi**				
1	Memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi (Kemampuan Menganalisis, Mengevaluasi, dan Mencipta)		✓		Sebaiknya keterampilan berpikir tingkat tingginya dipisah-pisah saja karena tdk semua mgkn terukur dlm LKPD
2	Kesesuaian materi dengan KD berdasarkan kurikulum 2013	✓			
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓			
4	Informasi yang dikemukakan mengikuti perkembangan zaman .	✓			
5	Kesesuaian kegiatan percobaan dengan materi yang disajikan pada LKPD	✓			
6	Kesesuaian konsep dengan konsep yang tercantum dalam berbagai sumber/referensi fisika.	✓			
B.	**Aspek Penerapan *Multiple Intelligences***				
7	Implementasi kecerdasan Logika-matematika	✓			
8	Implementasi kecerdasan Verbal-linguistik	✓			
9	Implementasi kecerdasan Visual-spasial.	✓			
10	Implementasi kecerdasan Kinestetik.	✓			
11	Implementasi kecerdasan Interpersonal.	✓			

No	Kriteria	Penilaian			Saran/Masukan
		VTR	VDR	TV	
12	Implementasi kecerdasan Intrapersonal.	✓			
13	Implementasi kecerdasan Musik.	✓			
14	Implementasi kecerdasan Naturalis.	✓			
C.	**Aspek Penyajian**				
15	Penyajian materi dalam LKPD menuntun peserta didik untuk aktif berpikir, berkomunikasi, mencari, mengolah data dan menyimpulkan.	✓			
16	Kegiatan percobaan memberikan pengalaman langsung.	✓			
17	Penyajian gambar dapat membantu peserta didik memahami materi yang disajikan	✓			
18	Mendorong peserta didik menyimpulkan konsep, hukum/fakta.	✓			
D.	**Aspek Keterlaksanaan**				
19	Materi yang disajikan pada LKPD sesuai dengan alokasi waktu disekolah	✓			
20	Kegiatan/percobaan fisika dapat dilaksanakan	✓			
E.	**Aspek Kebahasaan**				
21	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD	✓			
22	Penggunaan kalimat.	✓			

LEMBAR SARAN/MASUKAN

Tuliskan masukan Bapak/Ibu pada kolom berikut :

No.	SARAN/MASUKAN
	Pada Pernyataan no 1 Sebaiknya Keterampilan berpikir tingkat tingginya dipisah krn Kriteria² nya mrp bagian² penting yg harus dicapai dr LKPD fisika yg dibuat

Kesimpulan secara umum tentang LKPD Fisika berbasis-*multiple intelligence*:

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Dapat digunakan tanpa revisi	

Yogyakarta, 13 Januari 2014

Validator,

(.....Winarti M.Pd.Si.....)

NIP. 19830315 200901 2010

Lampiran 2.6 Lembar validasi instrumen angket respon peserta didik

No	Pernyataan	Validitas Isi			Tata Bahasa			Kesimpulan			
		A	B	C	1	2	3	PK	RB	RK	TR
1	LKPD Fluida menarik sehingga tidak membosankan.			✓			✓				
2	Sampul LKPD biasa saja dan sama dengan yang lainnya.			✓			✓				
3	LKPD Fisika berbasis Multiple Intelligences membuat saya lebih mudah memahami materi pelajaran		✓				✓				
4	Seluruh kegiatan pada LKPD fluida berkaitan dengan multiple intelligences (kecerdasan jamak).			✓			✓				
5	Bahasa yang digunakan dalam LKPD Fluida membuat saya bingung.			✓			✓				
6	LKPD Fluida membuat saya bosan belajar.			✓			✓				
7	Gambar pada LKPD Fluida terlihat jelas dan membantu saya memahami materi.			✓			✓				
8	LKPD Fluida tidak dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi saya.			✓			✓				
9	Penerapan konsep pada LKPD Fluida membingungkan saya mengingat materi.			✓			✓				
10	Saya senang dengan pembelajaran menggunakan LKPD Fluida karena dapat berdiskusi bersama teman.			✓			✓				
11	LKPD Fluida biasa saja karena tidak ada keistimewaannya.			✓			✓				
12	Pembelajaran fisika dengan LKPD Fluida membuat saya malas untuk menyimak materi yang dipelajari.			✓			✓				
13	Selama pembelajaran menggunakan LKPD Fluida saya merasa tertekan dan takut.			✓			✓				
14	Tidak ada kegiatan yang berkaitan dengan multiple intelligences (kecerdasan jamak) pada LKPD Fluida.			✓			✓				
15	Gambar pada LKPD Fluida tidak jelas sehingga mempersulit saya memahami materi.			✓			✓				
16	Menurut saya ukuran huruf pada LKPD Fluida terlalu kecil dan ada pula yang terlalu besar.			✓			✓				
17	Penerapan konsep yang ada dalam LKPD Fluida memudahkan saya untuk mengingat materi		✓				✓				
18	Sampul LKPD menarik dan berbeda dengan yang lainnya.			✓			✓				

sama dg point 3

No	Pernyataan	Validitas Isi			Tata Bahasa			Kesimpulan			
		A	B	C	1	2	3	PK	RB	RK	TR
19	LKPD Fluida membuat saya memiliki kemauan tinggi untuk belajar.			✓			✓				
20	Kegiatan/percobaan dalam LKPD sulit dilakukan dan tidak dapat membantu saya menyimpulkan konsep.			✓			✓				
21	LKPD Fluida membuat saya berpikir lebih mendalam saat pembelajaran di kelas.			✓			✓				
22	Bahasa yang digunakan dalam LKPD Fluida mudah saya pahami			✓			✓				
23	LKPD Fluida membuat saya berani mengeluarkan pendapat.			✓			✓				
24	LKPD Fluida banyak terdapat soal dan kegiatan yang membuat saya takut untuk berdiskusi dengan teman saya.			✓			✓				
25	Saya dapat membaca setiap huruff dalam LKPD Fluida karena ukurannya pas.			✓			✓				
26	Kegiatan/percobaan dalam LKPD Fluida memudahkan saya menyimpulkan konsep fisika.			✓			✓				

Kesimpulan secara umum tentang Angket Respon Siswa terhadap LKPD Berbasis *Multiple Intelligences:*

Belum dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	✓
Dapat digunakan tanpa revisi	

Yogyakarta,
Validator,

(Wina Rita, M.Pd. Si)
NIP. 19830815 200901 2 010

Saran :

Pernyataan no 3 dan no 17 masih mpy makna yg sama, yaitu sama2 tentang Memahami Materi, sebaiknya salah satu sj

Instrumen ini Sudah Layak u/ digunakan dalam mengambil data.

Yogyakarta, 13 Januari 2013

Validator,

(Winarti, M.Pd.S)

NIP. 19

LAMPIRAN III

3.1 Daftar Nilai Hasil Uji Coba Instrumen Tes

3.2 Uji Validitas dan reliabilitas Instrumen Tes

Lampiran 3.1

Daftar Nilai Hasil Uji Coba Instrumen Tes

NO	NAMA	SKOR												SKOR TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Adinda Gadis D.S	7	5	10	5	10	7	0	10	5	5	10	0	74
2	Agustina Tri Kinasih	7	5	10	5	10	10	0	10	5	10	0	0	72
3	Akhmad Habib P	11	5	0	1	1	7	0	10	10	10	10	0	65
4	Alikha Idea N.W	11	5	0	5	10	7	0	8	5	10	0	0	61
5	Alvian Bonar S	7	5	10	5	10	7	0	10	5	10	10	0	79
6	Amrina Adilia	15	5	0	5	10	7	0	10	5	10	0	0	67
7	Angga A.A.A	7	5	0	5	0	0	0	0	0	0	5	0	22
8	Annisa Rahmawati A	7	5	0	5	0	10	0	3	0	10	5	0	45
9	Arida Martha Viola	7	5	10	5	10	10	0	10	5	10	10	0	82
10	Aswin Nobby Susanto	15	5	10	1	10	10	0	10	5	5	7	15	93
11	Ayu Nuzzulia Rahmah	6	0	10	4	4	7	0	0	0	5	0	0	36
12	Deanita C.N.P	11	5	0	5	10	7	0	8	0	10	0	0	56
13	Farhan Abdurrahman	15	5	10	5	10	7	5	10	5	10	10	0	92
14	Gusti Prianto D	15	5	10	5	10	10	0	10	10	10	10	15	110
15	Herni Noor Harjanti	7	2	10	5	10	10	0	0	0	0	0	0	44
16	Ibanun Mangun	15	5	10	5	10	7	0	10	5	10	10	0	87
17	Lia Rachmawati	11	0	10	5	10	10	0	10	5	8	10	5	84
18	Lyoni F. Malau	7	5	10	5	10	10	0	0	0	0	0	0	47
19	Nur Septiani Ika Putri	7	5	0	5	10	7	5	0	0	10	5	0	54
20	Oktadeva Kurniawan	7	5	0	5	10	7	0	0	0	0	0	0	34
21	Philis Pangdiana	7	5	10	4	4	7	0	0	0	0	0	0	37
22	Putu Cynthia P	7	5	0	5	10	2	0	0	0	10	10	5	54
23	Riski Perdani	7	5	10	5	2	7	0	0	0	10	0	0	46
24	SeptaKusumaningrum	15	5	10	5	10	7	0	10	10	10	5	0	87
25	Septiana Rizki	15	5	10	5	4	0	0	0	5	0	0	0	44
26	Shalfa Fitriya	15	5	5	5	2	7	0	0	0	10	0	0	49
27	Shinta Kusumastuti	7	5	0	5	10	10	0	10	10	10	10	0	77
28	Sirajudin Muda	11	5	10	5	10	7	5	10	5	10	5	0	83
29	Syauqi Iqbal	7	5	0	5	0	7	0	0	0	0	0	0	24
30	Vega Manggalutama	7	5	10	5	10	0	0	0	0	0	0	0	37
31	Yuli Amalia Putuhena	7	5	0	0	0	7	0	0	0	10	0	0	29
32	Yusrin Rezia Putri	11	0	10	4	10	0	0	3	0	0	0	0	38
33	Yuvindra Yasodhara	2	0	0	2	10	7	0	3	0	10	10	0	44
34	Zahra Azizah	11	5	0	4	10	7	0	8	0	10	0	0	55
	Skor Maksimum	***15***	***5***	***10***	***5***	***10***	***10***	***10***	***10***	***10***	***10***	***10***	***15***	***120***

Lampiran 3.2

a. Uji Validitas Instrumen Tes

Correlations

Nomor soal		Skor Total	Nomor soal		Skor Total
no1	Pearson Correlation	.558**	no7	Pearson Correlation	.207
	Sig. (2-tailed)	.001		Sig. (2-tailed)	.240
	N	34		N	34
no2	Pearson Correlation	.166	no8	Pearson Correlation	.882**
	Sig. (2-tailed)	.347		Sig. (2-tailed)	.000
	N	34		N	34
no3	Pearson Correlation	.402*	no9	Pearson Correlation	.797**
	Sig. (2-tailed)	.019		Sig. (2-tailed)	.000
	N	34		N	34
no4	Pearson Correlation	.087	no10	Pearson Correlation	.652**
	Sig. (2-tailed)	.624		Sig. (2-tailed)	.000
	N	34		N	34
no5	Pearson Correlation	.543**	no11	Pearson Correlation	.633**
	Sig. (2-tailed)	.001		Sig. (2-tailed)	.000
	N	34		N	34
no6	Pearson Correlation	.584**	no12	Pearson Correlation	.422*
	Sig. (2-tailed)	.000		Sig. (2-tailed)	.013
	N	34		N	34

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

b. Uji Reliabilitas

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.718	9

LAMPIRAN IV

4.1 Penilaian Produk oleh Ahli Materi

4.2 Penilaian Produk oleh Ahli Media

4.3 Penilaian Produk oleh Guru Fisika

4.4 Daftar Nama Peserta Didik Uji Coba Lapangan

4.5 Respon Peserta Didik Uji Terbatas

4.6 Respon Peserta Didik Uji Luas

Lampiran 4.1 Penilaian produk oleh ahli materi

LEMBAR PENILAIAN KUALITAS AHLI MATERI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

No	Aspek	Kriteria	Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
1	Materi	1. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan menganalisis		✓			
		2. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengevaluasi	✓				
		3. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengkreasi		✓			
		4. Kesesuaian materi dengan KD berdasarkan kurikulum 2013		✓			
		5. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓				
		6. Informasi yang dikemukakan mengikuti perkembangan zaman	✓				
		7. Kesesuaian kegiatan percobaan dengan materi yang disajikan pada LKPD	✓				
		8. Kesesuaian konsep dengan konsep yang tercantum dalam berbagai sumber/referensi fisika.	✓				
2.	Penerapan *Multiple Intelligences*	9. Implementasi kecerdasan Logika-matematika.	✓				
		10. Implementasi kecerdasan Verbal-linguistik.	✓				
		11. Implementasi kecerdasan Visual-spasial.		✓			
		12. Implementasi kecerdasan Kinestetik.	✓				
		13. Implementasi kecerdasan Interpersonal.		✓			
		14. Implementasi kecerdasan Intrapersonal.		✓			
		15. Implementasi kecerdasan Musik.		✓			
		16. Implementasi kecerdasan Naturalis.		✓			
3	Penyajian	17. Penyajian materi dalam LKPD menuntun peserta didik untuk aktif berpikir, berkomunikasi, mencari, mengolah data dan menyimpulkan	✓				
		18. Kegiatan percobaan memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik.	✓				
		19. Penyajian gambar dapat membantu peserta didik memahami materi yang disajikan.		✓			
		20. Mendorong peserta didik menyimpulkan konsep, hukum/fakta.		✓			
4	Kebahasaan	21. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD	✓				
		22. Penggunaan Kalimat	✓				
		23. Penggunaan bahasa.	✓				

LEMBAR SARAN/MASUKAN

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

Tuliskan masukan Bapak/Ibu pada kolom berikut :

No.	SARAN/MASUKAN
	- Kuantitas pada soal hendaknya sesuai / mendekati fakta. (lihat hal 11. mobil w = 8N ?) - Ilustrasi gambar - benda yang tidak biasa ditemui harus lebih jelas / bila mungkin gambar 3D. hal 11. Gb 11 - Gambar secara konsep harus benar sesuai fakta. hal 13. gambar tetap menyapung V yang diatas air L V diendam.

Yogyakarta, 6-2-2014

Ahli Materi,

(Nur Untoro, M.Si)

NIP. 19661126 199603 1001

LEMBAR PENILAIAN KUALITAS AHLI MATERI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

No	Aspek	Kriteria	Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
1	Materi	1. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan menganalisis		✓			
		2. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengevaluasi		✓			
		3. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengkreasi		✓			
		4. Kesesuaian materi dengan KD berdasarkan kurikulum 2013	✓				
		5. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓				
		6. Informasi yang dikemukakan mengikuti perkembangan zaman		✓			
		7. Kesesuaian kegiatan percobaan dengan materi yang disajikan pada LKPD	✓				
		8. Kesesuaian konsep dengan konsep yang tercantum dalam berbagai sumber/referensi fisika.	✓				
2.	Penerapan *Multiple Intelligences*	9. Implementasi kecerdasan Logika-matematika.	✓				
		10. Implementasi kecerdasan Verbal-linguistik.		✓			
		11. Implementasi kecerdasan Visual-spasial.	✓				
		12. Implementasi kecerdasan Kinestetik.	✓				
		13. Implementasi kecerdasan Interpersonal.		✓			
		14. Implementasi kecerdasan Intrapersonal.	✓				
		15. Implementasi kecerdasan Musik.		✓			
		16. Implementasi kecerdasan Naturalis.	✓				
3	Penyajian	17. Penyajian materi dalam LKPD menuntun peserta didik untuk aktif berpikir, berkomunikasi, mencari, mengolah data dan menyimpulkan		✓			
		18. Kegiatan percobaan memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik.	✓				
		19. Penyajian gambar dapat membantu peserta didik memahami materi yang disajikan.		✓			
		20. Mendorong peserta didik menyimpulkan konsep, hukum/fakta.	✓				
4	Kebahasaan	21. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD		✓			
		22. Penggunaan Kalimat	✓				
		23. Penggunaan bahasa.	✓				

LEMBAR SARAN/MASUKAN

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

Tuliskan masukan Bapak/Ibu pada kolom berikut :

No.	SARAN/MASUKAN
	- Interpersonal → kerjasama, tambahkan perintah untuk ~~[illegible]~~ dilakukan berkelompok → semua yg berlogo Interpersonal lebih baik dilakukan berpasangan/berkelompok dll. - Verbal linguistik → verbal → kata3 → presentasi di depan kelas. - LKS → cenderung ke tugas → perintah → lakukan percobaan berikut ini scr . . . . - Hal 18 → pipa pitot kurang jelas ~~[illegible]~~ huruf3nya. - Peta konsep fluida dinamis diperbesar ruamisnya. - yg musical 8 kok tidak ada? → tidak ada tidak apa? secukupnya disesuaikan kebutuhan dan materi → berialasan.

Yogyakarta, 10-2-2013.

Ahli Materi,

(Eko Nursulistyo)

NIP. 60110633

LEMBAR PENILAIAN KUALITAS AHLI MATERI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

No	Aspek	Kriteria	Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
1	Materi	1. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan menganalisis		✓			
		2. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengevaluasi		✓			
		3. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengkreasi		✓			
		4. Kesesuaian materi dengan KD berdasarkan kurikulum 2013	✓				
		5. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓				
		6. Informasi yang dikemukakan mengikuti perkembangan zaman		✓			
		7. Kesesuaian kegiatan percobaan dengan materi yang disajikan pada LKPD		✓			
		8. Kesesuaian konsep dengan konsep yang tercantum dalam berbagai sumber/referensi fisika.		✓			
2.	Penerapan *Multiple Intelligences*	9. Implementasi kecerdasan Logika-matematika.	✓				
		10. Implementasi kecerdasan Verbal-linguistik.		✓			
		11. Implementasi kecerdasan Visual-spasial.		✓			
		12. Implementasi kecerdasan Kinestetik.		✓			
		13. Implementasi kecerdasan Interpersonal.		✓			
		14. Implementasi kecerdasan Intrapersonal.		✓			
		15. Implementasi kecerdasan Musik.		✓			
		16. Implementasi kecerdasan Naturalis.		✓			
3	Penyajian	17. Penyajian materi dalam LKPD menuntun peserta didik untuk aktif berpikir, berkomunikasi, mencari, mengolah data dan menyimpulkan		✓			
		18. Kegiatan percobaan memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik.	✓				
		19. Penyajian gambar dapat membantu peserta didik memahami materi yang disajikan.		✓			
		20. Mendorong peserta didik menyimpulkan konsep, hukum/fakta.		✓			
4	Kebahasaan	21. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD	✓				
		22. Penggunaan Kalimat	✓				
		23. Penggunaan bahasa.	✓				

LEMBAR SARAN/MASUKAN

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

Tuliskan masukan Bapak/Ibu pada kolom berikut :

No.	SARAN/MASUKAN
	• Tata tulis persamaan perlu disesuaikan dengan SI. Ada beberapa penulisan yang belum tepat • Ada beberapa penyetilan yg perlu diperbaiki! • Secara umum LKPD sudah baik.

Yogyakarta, 19-2-2019

Ahli Materi,

(Ishafit M.Si)

NIP. 60910098

Lampiran 4.2 Penilaian produk oleh ahli media

LEMBAR PENILAIAN KUALITAS AHLI MEDIA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

No	Aspek	Kriteria	Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
1	**Kebahasaan**	1. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD.		✓			
		2. Penggunaan kalimat.		✓			
		3. Penggunaan bahasa.		✓			
2	**Penampilan Fisik**	4. Pemilihan cover (sampul) LKPD	✓				
		5. Kejelasan tulisan dan gambar.	✓				
		6. Kejelasan bentuk dan ukuran huruf		✓			
		7. Pengaturan proporsi (ukuran) gambar/tabel dengan bentuk dan ukuran kertas.		✓			
		8. Penggunaan istilah dan simbol.		✓			
3	**Ilustrasi**	9. Kesesuaian penempatan ilustrasi/gambar pada setiap materi.	✓				
		10. Ketersediaan ilustrasi/gambar pada setiap materi.	✓				
4	**Kelengkapan Komponen**	11. Kelengkapan muatan struktur LKPD (Judul, Petunjuk belajar/penggunaan, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung/materi, Tugas-tugas, penilaian/evaluasi).		✓			
		12. Penyajian petunjuk penggunaan LKPD.		✓			

LEMBAR SARAN/MASUKAN

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

Tuliskan masukan Bapak/Ibu pada kolom berikut :

No.	SARAN/MASUKAN
1.	~~Kat~~ Tanda baca meleset pd kata di depannya.
2.	Overall sudah sangat baik.

Yogyakarta, 7-02-2014

Ahli Media,

(Jamil Suprihatiningrum)

NIP. 19840205 201101 2003

LEMBAR PENILAIAN KUALITAS AHLI MEDIA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

No	Aspek	Kriteria	Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
1	**Kebahasaan**	1. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD.		✓			
		2. Penggunaan kalimat.		✓			
		3. Penggunaan bahasa.		✓			
2	**Penampilan Fisik**	4. Pemilihan cover (sampul) LKPD					✓
		5. Kejelasan tulisan dan gambar.	✓				
		6. Kejelasan bentuk dan ukuran huruf	✓				
		7. Pengaturan proporsi (ukuran) gambar/tabel dengan bentuk dan ukuran kertas.			✓		
		8. Penggunaan istilah dan simbol.			✓		
3	**Ilustrasi**	9. Kesesuaian penempatan ilustrasi/gambar pada setiap materi.	✓				
		10. Ketersediaan ilustrasi/gambar pada setiap materi.	✓				
4	**Kelengkapan Komponen**	11. Kelengkapan muatan struktur LKPD (Judul, Petunjuk belajar/penggunaan, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung/materi, Tugas-tugas, penilaian/evaluasi).			✓		
		12. Penyajian petunjuk penggunaan LKPD.	✓				

LEMBAR SARAN/MASUKAN

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

Tuliskan masukan Bapak/Ibu pada kolom berikut :

No.	SARAN/MASUKAN
1.	Kebahasaan : Buatlah kalimat singkat tapi jelas. Hindari kalimat yang terlalu panjang. Koreksi kembali tulisan yang telah dibuat, karena beberapa masih terdapat kesalahan ketik.
2.	Penampilan fisik : - Sampul harap diganti, dibuat lebih menarik dan ~~dibua~~ dipilih gambar yang memperlihatkan keIndonesiaannya. - Beberapa ukuran gambar kurang besar, atau justru terlalu kecil. - Simbol-simbol masih banyak yang perlu dikoreksi (misal: lambang dicetak miring) - Istilah bisa dicarikan bahasa Indonesianya agar tidak banyak menggunakan istilah serapan asing.
3.	Kelengkapan komponen : - Petunjuk penggunaan LKPD, urutannya kurang tepat, lebih diperbaiki kembali.

Yogyakarta, 13 Februari 2014.

Ahli Media,

(Atsnaita Yasrina) M.Sc.

NIP. -

LEMBAR PENILAIAN KUALITAS AHLI MEDIA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

No	Aspek	Kriteria	Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
1	Kebahasaan	1. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD.		✓			
		2. Penggunaan kalimat.	✓				
		3. Penggunaan bahasa.		✓			
2	Penampilan Fisik	4. Pemilihan cover (sampul) LKPD	✓				
		5. Kejelasan tulisan dan gambar.	✓				
		6. Kejelasan bentuk dan ukuran huruf	✓				
		7. Pengaturan proporsi (ukuran) gambar/tabel dengan bentuk dan ukuran kertas.	✓				
		8. Penggunaan istilah dan simbol.		✓			
3	Ilustrasi	9. Kesesuaian penempatan ilustrasi/gambar pada setiap materi.	✓				
		10. Ketersediaan ilustrasi/gambar pada setiap materi.	✓				
4	Kelengkapan Komponen	11. Kelengkapan muatan struktur LKPD (Judul, Petunjuk belajar/penggunaan, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung/materi, Tugas-tugas, penilaian/evaluasi).		✓			
		12. Penyajian petunjuk penggunaan LKPD.	✓				

LEMBAR SARAN/MASUKAN

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

Tuliskan masukan Bapak/Ibu pada kolom berikut :

No.	SARAN/MASUKAN
	- Simbol-simbol fisika perlu dikorefsi lagi : lambang dicetak miring dan satuan ditulis tegak - kolom "atur strategi" sangat baik, karena multiple intelligences nampak, namun harus konsisten antara isi dari "atur strategi" dan "penerapan konsep" jangan disamakan. cth : TTS hal. 39. - Meskipun gambar dibuat sendiri tetap ditulis sumbernya "Dokumen pribadi" - Lainnya sudah baik.

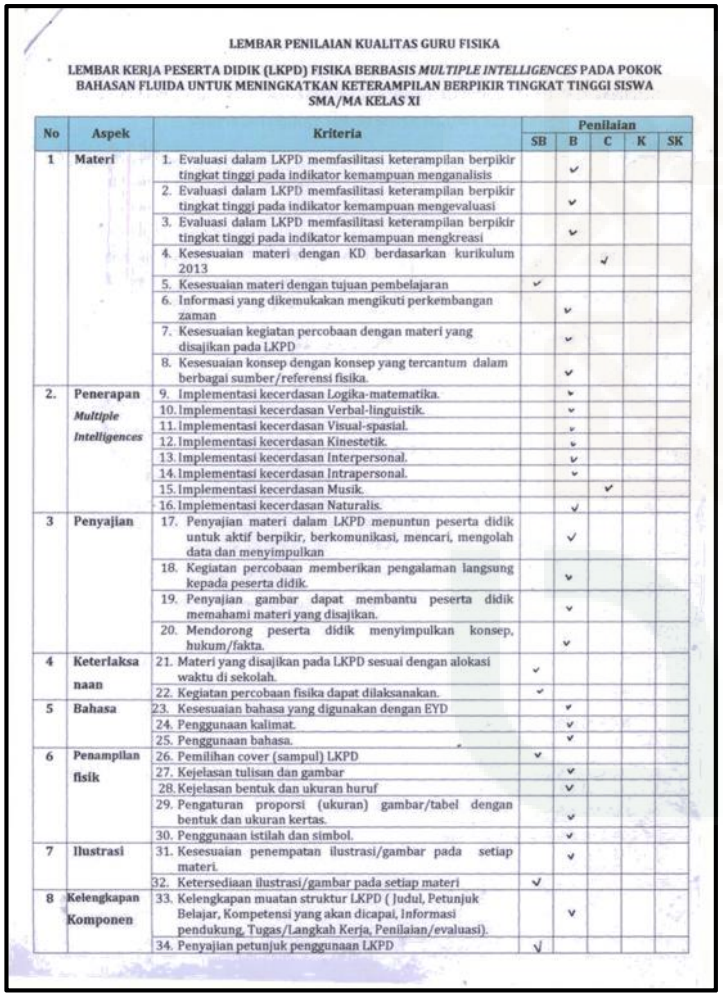
Yogyakarta, 14 Februari 2014

Ahli Media,

(Widodo S.W., M.Pd)

NIP. 19860225 201212 1001

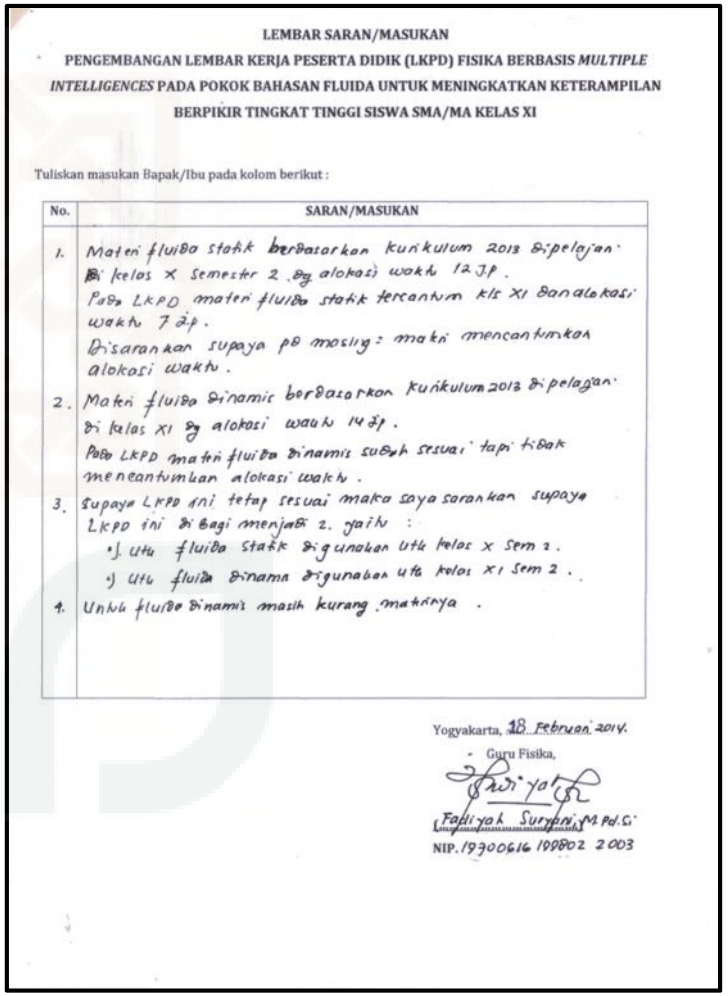
Lampiran 4.3 Penilaian produk oleh guru fisika



LEMBAR PENILAIAN KUALITAS GURU FISIKA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

No	Aspek	Kriteria	Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
1	Materi	1. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan menganalisis		✓			
		2. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengevaluasi		✓			
		3. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengkreasi		✓			
		4. Kesesuaian materi dengan KD berdasarkan kurikulum 2013			✓		
		5. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓				
		6. Informasi yang dikemukakan mengikuti perkembangan zaman		✓			
		7. Kesesuaian kegiatan percobaan dengan materi yang disajikan pada LKPD		✓			
		8. Kesesuaian konsep dengan konsep yang tercantum dalam berbagai sumber/referensi fisika.		✓			
2.	Penerapan *Multiple Intelligences*	9. Implementasi kecerdasan Logika-matematika.		✓			
		10. Implementasi kecerdasan Verbal-linguistik.		✓			
		11. Implementasi kecerdasan Visual-spasial.		✓			
		12. Implementasi kecerdasan Kinestetik.		✓			
		13. Implementasi kecerdasan Interpersonal.		✓			
		14. Implementasi kecerdasan Intrapersonal.		✓			
		15. Implementasi kecerdasan Musik.			✓		
		16. Implementasi kecerdasan Naturalis.		✓			
3	Penyajian	17. Penyajian materi dalam LKPD menuntun peserta didik untuk aktif berpikir, berkomunikasi, mencari, mengolah data dan menyimpulkan		✓			
		18. Kegiatan percobaan memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik.		✓			
		19. Penyajian gambar dapat membantu peserta didik memahami materi yang disajikan.		✓			
		20. Mendorong peserta didik menyimpulkan konsep, hukum/fakta.		✓			
4	Keterlaksanaan	21. Materi yang disajikan pada LKPD sesuai dengan alokasi waktu di sekolah.	✓				
		22. Kegiatan percobaan fisika dapat dilaksanakan.	✓				
5	Bahasa	23. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD		✓			
		24. Penggunaan kalimat.		✓			
		25. Penggunaan bahasa.		✓			
6	Penampilan fisik	26. Pemilihan cover (sampul) LKPD	✓				
		27. Kejelasan tulisan dan gambar		✓			
		28. Kejelasan bentuk dan ukuran huruf		✓			
		29. Pengaturan proporsi (ukuran) gambar/tabel dengan bentuk dan ukuran kertas.		✓			
		30. Penggunaan istilah dan simbol.		✓			
7	Ilustrasi	31. Kesesuaian penempatan ilustrasi/gambar pada setiap materi.		✓			
		32. Ketersediaan ilustrasi/gambar pada setiap materi	✓				
8	Kelengkapan Komponen	33. Kelengkapan muatan struktur LKPD (Judul, Petunjuk Belajar, Kompetensi yang akan dicapai, Informasi pendukung, Tugas/Langkah Kerja, Penilaian/evaluasi).		✓			
		34. Penyajian petunjuk penggunaan LKPD	✓				



LEMBAR SARAN/MASUKAN

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

Tuliskan masukan Bapak/Ibu pada kolom berikut :

No.	SARAN/MASUKAN
1.	Materi fluida statik berdasarkan kurikulum 2013 dipelajari kelas X semester 2 dg alokasi waktu 12 JP. Pada LKPD materi fluida statik tercantum kls XI dan alokasi waktu 7 JP. Disarankan supaya pd masing2 materi mencantumkan alokasi waktu.
2.	Materi fluida dinamis berdasarkan kurikulum 2013 dipelajari di kelas XI dg alokasi waktu 14 JP. Pada LKPD materi fluida dinamis sudah sesuai, tapi tidak mencantumkan alokasi waktu.
3.	Supaya LKPD ini tetap sesuai maka saya sarankan supaya LKPD ini dibagi menjadi 2. yaitu : • Utk fluida statik digunakan utk kelas X sem 2. • Utk fluida dinama digunakan utk kelas XI sem 2.
4.	Untuk fluida dinamis masih kurang materinya.

Yogyakarta, 18 Februari 2014.

- Guru Fisika,

Fabiyah Suryani, M.Pd.Si

NIP. 19700616 199802 2003

LEMBAR PENILAIAN KUALITAS GURU FISIKA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

No	Aspek	Kriteria	Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
1	Materi	1. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan menganalisis	✓				
		2. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengevaluasi		✓			
		3. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengkreasi		✓			
		4. Kesesuaian materi dengan KD berdasarkan kurikulum 2013		✓			
		5. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran		✓			
		6. Informasi yang dikemukakan mengikuti perkembangan zaman	✓				
		7. Kesesuaian kegiatan percobaan dengan materi yang disajikan pada LKPD		✓			
		8. Kesesuaian konsep dengan konsep yang tercantum dalam berbagai sumber/referensi fisika.		✓			
2.	Penerapan *Multiple Intelligences*	9. Implementasi kecerdasan Logika-matematika.		✓			
		10. Implementasi kecerdasan Verbal-linguistik.		✓			
		11. Implementasi kecerdasan Visual-spasial.	✓				
		12. Implementasi kecerdasan Kinestetik.	✓				
		13. Implementasi kecerdasan Interpersonal.		✓			
		14. Implementasi kecerdasan Intrapersonal.		✓			
		15. Implementasi kecerdasan Musik.			✓		
		16. Implementasi kecerdasan Naturalis.		✓			
3	Penyajian	17. Penyajian materi dalam LKPD menuntun peserta didik untuk aktif berpikir, berkomunikasi, mencari, mengolah data dan menyimpulkan		✓			
		18. Kegiatan percobaan memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik.	✓				
		19. Penyajian gambar dapat membantu peserta didik memahami materi yang disajikan.		✓			
		20. Mendorong peserta didik menyimpulkan konsep, hukum/fakta.		✓			
4	Keterlaksanaan	21. Materi yang disajikan pada LKPD sesuai dengan alokasi waktu di sekolah.		✓			
		22. Kegiatan percobaan fisika dapat dilaksanakan.		✓			
5	Bahasa	23. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD		✓			
		24. Penggunaan kalimat.		✓			
		25. Penggunaan bahasa.		✓			
6	Penampilan fisik	26. Pemilihan cover (sampul) LKPD		✓			
		27. Kejelasan tulisan dan gambar		✓			
		28. Kejelasan bentuk dan ukuran huruf					
		29. Pengaturan proporsi (ukuran) gambar/tabel dengan bentuk dan ukuran kertas.		✓			
		30. Penggunaan istilah dan simbol.		✓			
7	Ilustrasi	31. Kesesuaian penempatan ilustrasi/gambar pada setiap materi.		✓			
		32. Ketersediaan ilustrasi/gambar pada setiap materi		✓			
8	Kelengkapan Komponen	33. Kelengkapan muatan struktur LKPD (Judul, Petunjuk Belajar, Kompetensi yang akan dicapai, Informasi pendukung, Tugas/Langkah Kerja, Penilaian/evaluasi).	✓				
		34. Penyajian petunjuk penggunaan LKPD		✓			

LEMBAR SARAN/MASUKAN

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

Tuliskan masukan Bapak/Ibu pada kolom berikut :

No.	SARAN/MASUKAN
1.	Untuk saat ini kelas XI belum melaksanakan kurikulum 2013
2.	Bila semua kegiatan dilaksanakan, maka alokasi waktu yang diperlukan yaitu 7 x 45' akan terasa masih kurang

Yogyakarta, 10 - 2 - 2014

Guru Fisika,

(Sigit Purwanto)

NIP. 19691020 199201 1002

LEMBAR PENILAIAN KUALITAS GURU FISIKA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

No	Aspek	Kriteria	Penilaian				
			SB	B	C	K	SK
1	Materi	1. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan menganalisis	✓				
		2. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengevaluasi	✓				
		3. Evaluasi dalam LKPD memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada indikator kemampuan mengkreasi	✓				
		4. Kesesuaian materi dengan KD berdasarkan kurikulum 2013	✓				
		5. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓				
		6. Informasi yang dikemukakan mengikuti perkembangan zaman					
		7. Kesesuaian kegiatan percobaan dengan materi yang disajikan pada LKPD	✓				
		8. Kesesuaian konsep dengan konsep yang tercantum dalam berbagai sumber/referensi fisika.	✓				
2.	Penerapan *Multiple Intelligences*	9. Implementasi kecerdasan Logika-matematika.	✓				
		10. Implementasi kecerdasan Verbal-linguistik.	✓				
		11. Implementasi kecerdasan Visual-spasial.	✓				
		12. Implementasi kecerdasan Kinestetik.	✓				
		13. Implementasi kecerdasan Interpersonal.	✓				
		14. Implementasi kecerdasan Intrapersonal.	✓				
		15. Implementasi kecerdasan Musik.	✓				
		16. Implementasi kecerdasan Naturalis.	✓				
3	Penyajian	17. Penyajian materi dalam LKPD menuntun peserta didik untuk aktif berpikir, berkomunikasi, mencari, mengolah data dan menyimpulkan	✓				
		18. Kegiatan percobaan memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik.	✓				
		19. Penyajian gambar dapat membantu peserta didik memahami materi yang disajikan.	✓				
		20. Mendorong peserta didik menyimpulkan konsep, hukum/fakta.	✓				
4	Keterlaksanaan	21. Materi yang disajikan pada LKPD sesuai dengan alokasi waktu di sekolah.	✓				
		22. Kegiatan percobaan fisika dapat dilaksanakan.	✓				
5	Bahasa	23. Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD	✓				
		24. Penggunaan kalimat.	✓				
		25. Penggunaan bahasa.	✓				
6	Penampilan fisik	26. Pemilihan cover (sampul) LKPD	✓				
		27. Kejelasan tulisan dan gambar		✓			
		28. Kejelasan bentuk dan ukuran huruf		✓			
		29. Pengaturan proporsi (ukuran) gambar/tabel dengan bentuk dan ukuran kertas.	✓				
		30. Penggunaan istilah dan simbol.	✓				
7	Ilustrasi	31. Kesesuaian penempatan ilustrasi/gambar pada setiap materi.	✓				
		32. Ketersediaan ilustrasi/gambar pada setiap materi	✓				
8	Kelengkapan Komponen	33. Kelengkapan muatan struktur LKPD (Judul, Petunjuk Belajar, Kompetensi yang akan dicapai, Informasi pendukung, Tugas/Langkah Kerja, Penilaian/evaluasi).	✓				
		34. Penyajian petunjuk penggunaan LKPD		✓			

LEMBAR SARAN/MASUKAN

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI

Tuliskan masukan Bapak/Ibu pada kolom berikut :

No.	SARAN/MASUKAN
1.	Ketikan perlu dicermati lagi, masih ditemukan kesalahan
2.	Perlu ada perhitungan prosentase jenis intelegencer apakah merata atau diprioritaskan apa.

Yogyakarta, 15-2-2019

Guru Fisika,

[signature]

Ed. Purwanto

NIP. 197302131999031002

Lampiran 4.4 Daftar nama peserta didik uji coba lapangan

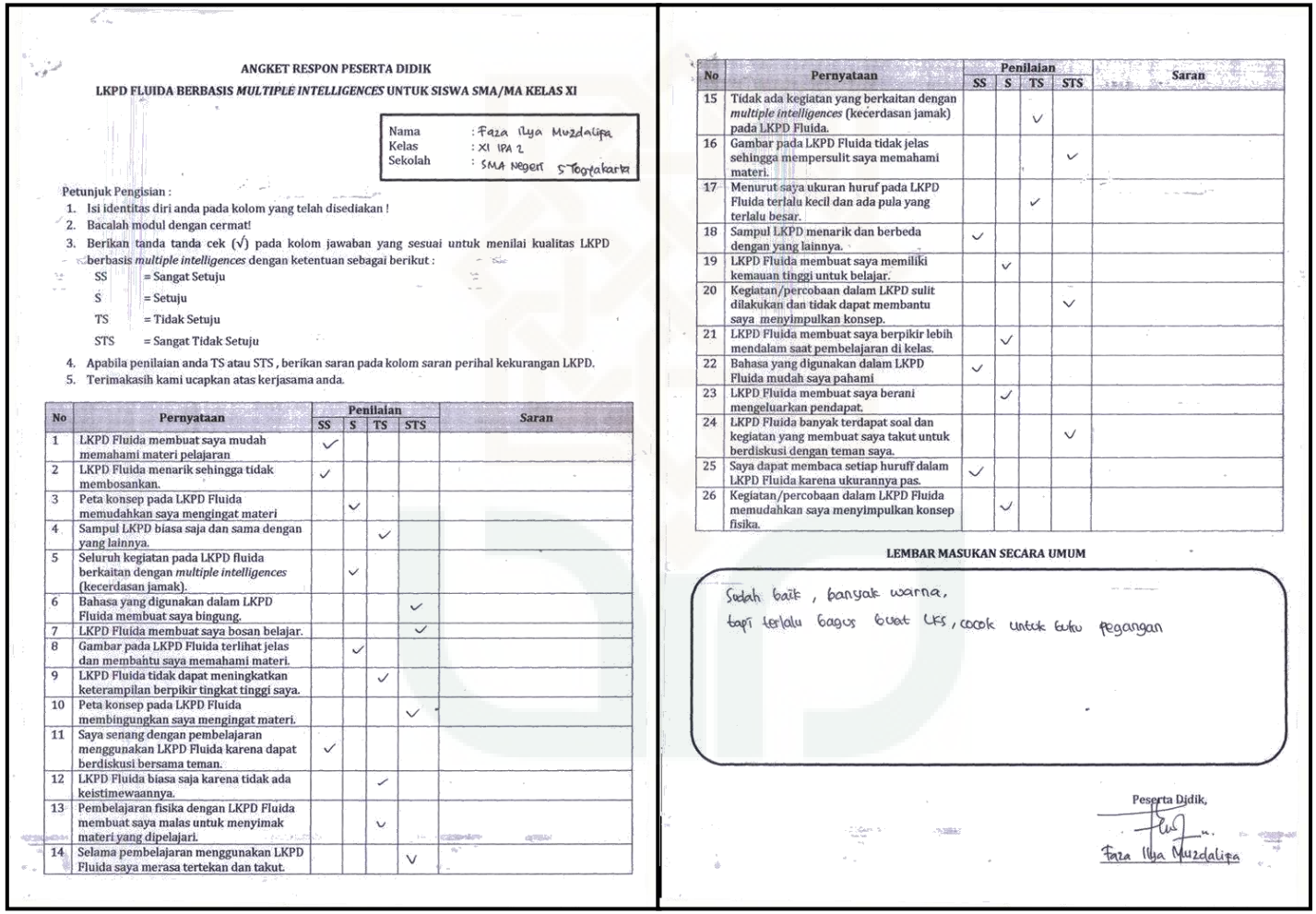
1. Daftar Nama Peserta Didik dalam Uji Coba Skala Kecil (Uji Terbatas)

No	Nama	Sekolah
1	Alvian Asrori	SMA N 5 Yogyakarta
2	Angga Surya G	
3	Diah Ayu S	
4	Faza Ilya Muzdalifa	
5	Husain Abiyyu	
6	Mutaqqadim An Nur	
7	Nidaul Janah Sasmita	
8	Rizki Aldiansyah	

2. Daftar Nama Peserta Didik dalam Uji Coba Skala Besar (Uji Luas)

No	Nama	Sekolah
1	Ahmad Maksum	MAN Lab. UIN Yogyakarta
2	Ahmad Solekhan	
3	Ahmad Muslih	
4	Andrian Budi Utomo	
5	Anisa Ria Trisnawati	
6	Azizatun Nisa	
7	Bima Maulana Ma'ruf	
8	Dwi Nur Prasetyo	
9	Efa Yuliati	
10	Fat Khu Rohman	
11	Fatin Nur Utami	
12	Futichat Nazilaturrizqi	
13	Khafina Qurrotul Ainiyah	
14	Khoirul Anam	
15	Litawati Al Wahidah	
16	Mashudi	
17	Mega Listya Efendy	
18	Mirnawati Bt Anton	
19	Muh Anang Ma'ruf	
20	Muhammad Aziz	
21	Nur Jannah	
22	Ratna Sari	
23	Riyanda Setya Rahmanu	
24	Romi	
25	Syukur Mudjiyati	
26	Viyani	
27	Wahyu Hidayah	
28	Zahra Aulia Nursanti	
29	Zakia Mega Fitria Wati	
30	Zuhrotus Syarifah	

Lampiran 4.5 Respon peserta didik uji terbatas



ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

LKPD FLUIDA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* UNTUK SISWA SMA/MA KELAS XI

Nama : Faza Ilya Muzdalipa
Kelas : XI IPA 2
Sekolah : SMA Negeri 5 Yogyakarta

Petunjuk Pengisian :

1. Isi identitas diri anda pada kolom yang telah disediakan !
2. Bacalah modul dengan cermat!
3. Berikan tanda tanda cek (√) pada kolom jawaban yang sesuai untuk menilai kualitas LKPD berbasis *multiple intelligences* dengan ketentuan sebagai berikut :
   - SS = Sangat Setuju
   - S = Setuju
   - TS = Tidak Setuju
   - STS = Sangat Tidak Setuju
4. Apabila penilaian anda TS atau STS , berikan saran pada kolom saran perihal kekurangan LKPD.
5. Terimakasih kami ucapkan atas kerjasama anda.

No	Pernyataan	Penilaian				Saran
		SS	S	TS	STS	
1	LKPD Fluida membuat saya mudah memahami materi pelajaran	√				
2	LKPD Fluida menarik sehingga tidak membosankan.	√				
3	Peta konsep pada LKPD Fluida memudahkan saya mengingat materi		√			
4	Sampul LKPD biasa saja dan sama dengan yang lainnya.			√		
5	Seluruh kegiatan pada LKPD fluida berkaitan dengan *multiple intelligences* (kecerdasan jamak).		√			
6	Bahasa yang digunakan dalam LKPD Fluida membuat saya bingung.				√	
7	LKPD Fluida membuat saya bosan belajar.				√	
8	Gambar pada LKPD Fluida terlihat jelas dan membantu saya memahami materi.		√			
9	LKPD Fluida tidak dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi saya.			√		
10	Peta konsep pada LKPD Fluida membingungkan saya mengingat materi.				√	
11	Saya senang dengan pembelajaran menggunakan LKPD Fluida karena dapat berdiskusi bersama teman.	√				
12	LKPD Fluida biasa saja karena tidak ada keistimewaannya.			√		
13	Pembelajaran fisika dengan LKPD Fluida membuat saya malas untuk menyimak materi yang dipelajari.			√		
14	Selama pembelajaran menggunakan LKPD Fluida saya merasa tertekan dan takut.				√	
15	Tidak ada kegiatan yang berkaitan dengan *multiple intelligences* (kecerdasan jamak) pada LKPD Fluida.			√		
16	Gambar pada LKPD Fluida tidak jelas sehingga mempersulit saya memahami materi.				√	
17	Menurut saya ukuran huruf pada LKPD Fluida terlalu kecil dan ada pula yang terlalu besar.			√		
18	Sampul LKPD menarik dan berbeda dengan yang lainnya.	√				
19	LKPD Fluida membuat saya memiliki kemauan tinggi untuk belajar.		√			
20	Kegiatan/percobaan dalam LKPD sulit dilakukan dan tidak dapat membantu saya menyimpulkan konsep.				√	
21	LKPD Fluida membuat saya berpikir lebih mendalam saat pembelajaran di kelas.		√			
22	Bahasa yang digunakan dalam LKPD Fluida mudah saya pahami	√				
23	LKPD Fluida membuat saya berani mengeluarkan pendapat.		√			
24	LKPD Fluida banyak terdapat soal dan kegiatan yang membuat saya takut untuk berdiskusi dengan teman saya.				√	
25	Saya dapat membaca setiap huruff dalam LKPD Fluida karena ukurannya pas.	√				
26	Kegiatan/percobaan dalam LKPD Fluida memudahkan saya menyimpulkan konsep fisika.		√			

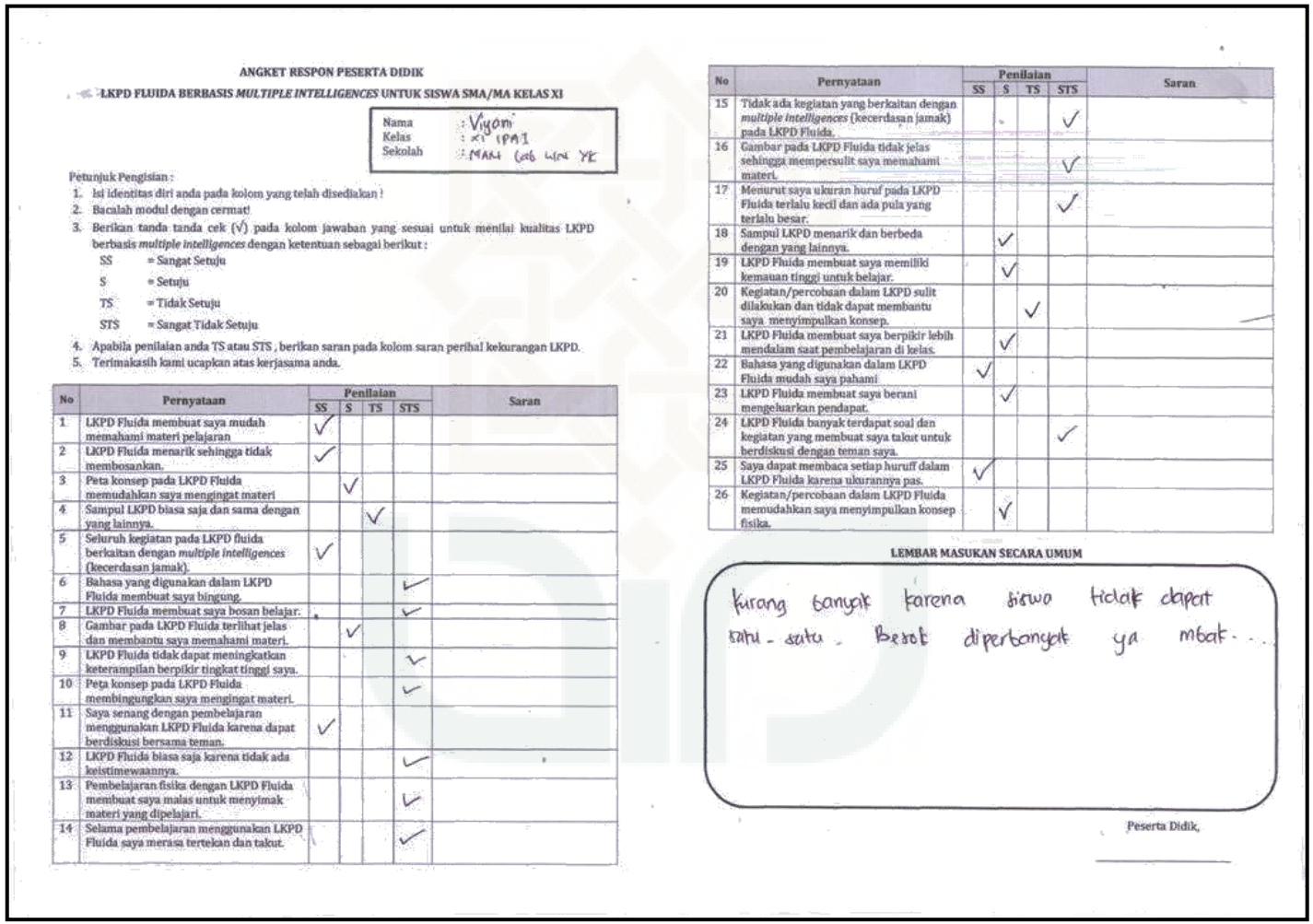
LEMBAR MASUKAN SECARA UMUM

Sudah baik, banyak warna, tapi terlalu bagus buat LKS, cocok untuk buku pegangan

Peserta Didik,

Faza Ilya Muzdalipa

Lampiran 4.6 Respon peserta didik uji luas



ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

LKPD FLUIDA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* UNTUK SISWA SMA/MA KELAS XI

Nama : Viyani
Kelas : XI IPA 1
Sekolah : MAN Lab UIN YK

Petunjuk Pengisian :

1. Isi identitas diri anda pada kolom yang telah disediakan !
2. Bacalah modul dengan cermat!
3. Berikan tanda tanda cek (√) pada kolom jawaban yang sesuai untuk menilai kualitas LKPD berbasis *multiple intelligences* dengan ketentuan sebagai berikut :
   - SS = Sangat Setuju
   - S = Setuju
   - TS = Tidak Setuju
   - STS = Sangat Tidak Setuju
4. Apabila penilaian anda TS atau STS , berikan saran pada kolom saran perihal kekurangan LKPD.
5. Terimakasih kami ucapkan atas kerjasama anda.

No	Pernyataan	Penilaian				Saran
		SS	S	TS	STS	
1	LKPD Fluida membuat saya mudah memahami materi pelajaran	√				
2	LKPD Fluida menarik sehingga tidak membosankan.	√				
3	Peta konsep pada LKPD Fluida memudahkan saya mengingat materi		√			
4	Sampul LKPD biasa saja dan sama dengan yang lainnya.			√		
5	Seluruh kegiatan pada LKPD fluida berkaitan dengan *multiple intelligences* (kecerdasan jamak).	√				
6	Bahasa yang digunakan dalam LKPD Fluida membuat saya bingung.				√	
7	LKPD Fluida membuat saya bosan belajar.				√	
8	Gambar pada LKPD Fluida terlihat jelas dan membantu saya memahami materi.		√			
9	LKPD Fluida tidak dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi saya.				√	
10	Peta konsep pada LKPD Fluida membingungkan saya mengingat materi.				√	
11	Saya senang dengan pembelajaran menggunakan LKPD Fluida karena dapat berdiskusi bersama teman.	√				
12	LKPD Fluida biasa saja karena tidak ada keistimewaannya.				√	
13	Pembelajaran fisika dengan LKPD Fluida membuat saya malas untuk menyimak materi yang dipelajari.				√	
14	Selama pembelajaran menggunakan LKPD Fluida saya merasa tertekan dan takut.				√	
15	Tidak ada kegiatan yang berkaitan dengan *multiple intelligences* (kecerdasan jamak) pada LKPD Fluida.				√	
16	Gambar pada LKPD Fluida tidak jelas sehingga mempersulit saya memahami materi.				√	
17	Menurut saya ukuran huruf pada LKPD Fluida terlalu kecil dan ada pula yang terlalu besar.				√	
18	Sampul LKPD menarik dan berbeda dengan yang lainnya.		√			
19	LKPD Fluida membuat saya memiliki kemauan tinggi untuk belajar.		√			
20	Kegiatan/percobaan dalam LKPD sulit dilakukan dan tidak dapat membantu saya menyimpulkan konsep.			√		
21	LKPD Fluida membuat saya berpikir lebih mendalam saat pembelajaran di kelas.		√			
22	Bahasa yang digunakan dalam LKPD Fluida mudah saya pahami	√				
23	LKPD Fluida membuat saya berani mengeluarkan pendapat.		√			
24	LKPD Fluida banyak terdapat soal dan kegiatan yang membuat saya takut untuk berdiskusi dengan teman saya.				√	
25	Saya dapat membaca setiap huruff dalam LKPD Fluida karena ukurannya pas.	√				
26	Kegiatan/percobaan dalam LKPD Fluida memudahkan saya menyimpulkan konsep fisika.		√			

LEMBAR MASUKAN SECARA UMUM

kurang banyak karena siswa tidak dapat satu - satu. Besok diperbanyak ya mbak...

Peserta Didik,

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

LKPD FLUIDA BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* UNTUK SISWA SMA/MA KELAS XI

Nama : Fatin Nur U
Kelas : XI IPA 1
Sekolah : MAN Lab Yk

Petunjuk Pengisian :

1. Isi identitas diri anda pada kolom yang telah disediakan !
2. Bacalah modul dengan cermat!
3. Berikan tanda tanda cek (√) pada kolom jawaban yang sesuai untuk menilai kualitas LKPD berbasis *multiple intelligences* dengan ketentuan sebagai berikut :
   - SS = Sangat Setuju
   - S = Setuju
   - TS = Tidak Setuju
   - STS = Sangat Tidak Setuju
4. Apabila penilaian anda TS atau STS , berikan saran pada kolom saran perihal kekurangan LKPD.
5. Terimakasih kami ucapkan atas kerjasama anda.

No	Pernyataan	Penilaian				Saran
		SS	S	TS	STS	
1	LKPD Fluida membuat saya mudah memahami materi pelajaran	√				
2	LKPD Fluida menarik sehingga tidak membosankan.	√				
3	Peta konsep pada LKPD Fluida memudahkan saya mengingat materi	√				
4	Sampul LKPD biasa saja dan sama dengan yang lainnya.			√		
5	Seluruh kegiatan pada LKPD fluida berkaitan dengan *multiple intelligences* (kecerdasan jamak).	√				
6	Bahasa yang digunakan dalam LKPD Fluida membuat saya bingung.			√		
7	LKPD Fluida membuat saya bosan belajar.				√	
8	Gambar pada LKPD Fluida terlihat jelas dan membantu saya memahami materi.		√			
9	LKPD Fluida tidak dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi saya.				√	
10	Peta konsep pada LKPD Fluida membingungkan saya mengingat materi.			√		
11	Saya senang dengan pembelajaran menggunakan LKPD Fluida karena dapat berdiskusi bersama teman.	√				
12	LKPD Fluida biasa saja karena tidak ada keistimewaannya.			√		
13	Pembelajaran fisika dengan LKPD Fluida membuat saya malas untuk menyimak materi yang dipelajari.			√		
14	Selama pembelajaran menggunakan LKPD Fluida saya merasa tertekan dan takut.				√	
15	Tidak ada kegiatan yang berkaitan dengan *multiple intelligences* (kecerdasan jamak) pada LKPD Fluida.			√		
16	Gambar pada LKPD Fluida tidak jelas sehingga mempersulit saya memahami materi.			√		
17	Menurut saya ukuran huruf pada LKPD Fluida terlalu kecil dan ada pula yang terlalu besar.			√		
18	Sampul LKPD menarik dan berbeda dengan yang lainnya.			√		
19	LKPD Fluida membuat saya memiliki kemauan tinggi untuk belajar.		√			
20	Kegiatan/percobaan dalam LKPD sulit dilakukan dan tidak dapat membantu saya menyimpulkan konsep.			√		
21	LKPD Fluida membuat saya berpikir lebih mendalam saat pembelajaran di kelas.		√			
22	Bahasa yang digunakan dalam LKPD Fluida mudah saya pahami		√			
23	LKPD Fluida membuat saya berani mengeluarkan pendapat.		√			
24	LKPD Fluida banyak terdapat soal dan kegiatan yang membuat saya takut untuk berdiskusi dengan teman saya.			√		
25	Saya dapat membaca setiap huruff dalam LKPD Fluida karena ukurannya pas.		√			
26	Kegiatan/percobaan dalam LKPD Fluida memudahkan saya menyimpulkan konsep fisika.		√			

LEMBAR MASUKAN SECARA UMUM

~~bukanya~~ bukunya bagus, tapi mending lebih kecil biar bisa dibawa, mudah dibawa kemana-mana. :) Terus sampulnya warnanya pink aja -- haha :- justkid dent !!

Peserta Didik,

[signature]

LAMPIRAN V

5.1 Analisis Hasil Penilaian Kualitas Produk

5.2 Analisis Hasil Respon Peserta Didik

5.3 Analisis Hasil Evaluasi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

5.4 Perhitungan *N-Gain* Peserta Didik

Lampiran 5.1 Analisis hasil penilaian kualitas produk

1. Ahli Materi

a. Rekap Hasil Penilaian

Aspek	Nomor pernyataan	Penilai		
		I	II	III
1. Materi	1	4	4	4
	2	5	4	4
	3	4	4	4
	4	4	5	5
	5	5	5	5
	6	5	4	4
	7	5	5	4
	8	5	5	4
2. Penerapan *Multiple Intelligences*	9	5	5	5
	10	5	4	4
	11	4	5	4
	12	5	5	4
	13	4	4	4
	14	4	5	4
	15	4	4	4
	16	4	5	4
3. Penyajian	17	5	4	4
	18	5	5	5
	19	4	4	4
	20	4	5	4
4. Kebahasaan	21	5	4	5
	22	5	5	5
	23	5	5	5

b. Kategori Penilaian

Skor rata-rata	Kriteria
$4{,}20 < \overline{X} \leq 5{,}00$	Sangat Baik (SB)
$3{,}40 < \overline{X} \leq 4{,}20$	Baik (B)
$2{,}60 < \overline{X} \leq 3{,}40$	Cukup (C)
$1{,}80 < \overline{X} \leq 2{,}60$	Kurang (K)
$1{,}00 \leq \overline{X} \leq 1{,}80$	Sangat Kurang (SK)

c. Perhitungan

No	Perhitungan	Aspek		
		Keseluruhan	**1. Materi**	**2. Penerapan *Multiple Intelligences***
1	Jumlah Responden	3	3	3
2	Jumlah Pernyataan	23	8	8
3	Skor Maksimal	23x5x3=345	8x5x3=120	8x5x3=120
4	Skor yang diperoleh	309	107	105
5	Skor rata-rata	309:(23x3) = 4,48	107:(8x3) = 4,46	120:(8x3) = 4,38
6	Kriteria	**Sangat Baik (SB)**	**Sangat Baik (SB)**	**Sangat Baik (SB)**

No	Perhitungan	Aspek	
		3. Penyajian	**4. Kebahasaan**
1	Jumlah Responden	3	3
2	Jumlah Pernyataan	4	3
3	Skor Maksimal	4x5x3=60	3x5x3=45
4	Skor yang diperoleh	53	44
5	Skor rata-rata	53:(4x3) = 4,42	44: (3x3) = 4,89
6	Kriteria	**Sangat Baik (SB)**	**Sangat Baik (SB)**

2. Ahli Media

a. Rekap Hasil Penilaian

Aspek	Nomor pernyataan	Penilai		
		I	**II**	**III**
1. Kebahasaan	1	4	4	4
	2	4	4	5
	3	4	4	4
2. Penampilan Fisik	4	5	1	5
	5	5	5	5
	6	4	5	5
	7	4	4	5
	8	4	3	4
3. Ilustrasi	9	5	5	5
	10	5	5	5
4. Kelengkapan Komponen	11	4	3	4
	12	4	5	5

b. Kategori Penilaian

Skor rata-rata	Kriteria
$4{,}20 < \overline{X} \leq 5{,}00$	Sangat Baik (SB)
$3{,}40 < \overline{X} \leq 4{,}20$	Baik (B)
$2{,}60 < \overline{X} \leq 3{,}40$	Cukup (C)
$1{,}80 < \overline{X} \leq 2{,}60$	Kurang (K)
$1{,}00 \leq \overline{X} \leq 1{,}80$	Sangat Kurang (SK)

c. Perhitungan

No	Perhitungan	**Aspek**		
		Keseluruhan	**1. Kebahasaan**	**2. Penampilan Fisik**
1	Jumlah Responden	3	3	3
2	Jumlah Pernyataan	12	3	5
3	Skor Maksimal	12x5x3=180	3x5x3=45	5x5x3=75
4	Skor yang diperoleh	156	37	64
5	Skor rata-rata	156: (3x12) = 4,33	37: (3x3) = 4,11	64: (3x5) = 4,27
6	Kriteria	**Sangat Baik (SB)**	**Baik (B)**	**Sangat Baik (SB)**

No	**Perhitungan**	**Aspek**	
		3. Ilustrasi	**4. kelengkapan Komponen**
1	Jumlah Responden	3	3
2	Jumlah Pernyataan	2	2
3	Skor Maksimal	2x5x3=30	2x5x3=30
4	Skor yang diperoleh	30	25
5	Skor rata-rata	30: (3x2) = 5,00	25: (3x2) = 4,17
6	Kriteria	**Sangat Baik (SB)**	**Baik (B)**

3. Guru Fisika SMA/MA

a. Rekap Hasil Penilaian

Aspek	Nomor pernyataan	Penilai		
		I	II	III
1. Materi	1	4	5	5
	2	4	4	5
	3	4	4	5
	4	3	4	5
	5	5	4	5
	6	4	5	5
	7	4	4	5
	8	4	4	5
2. Penerapan *Multiple Intelligences*	9	4	4	5
	10	4	4	5
	11	4	5	5
	12	4	5	5
	13	4	4	5
	14	4	4	5
	15	3	3	5
	16	4	4	5
3. Penyajian	17	4	4	5
	18	4	5	5
	19	4	4	5
	20	4	4	5
4. Keterlaksanaan	21	5	4	5
	22	5	4	5
5. Kebahasaan	23	4	4	5
	24	4	4	5
	25	4	4	5
6. Penampilan Fisik	26	5	4	5
	27	4	4	4
	28	4	4	4
	29	4	4	5
	30	4	4	5
7. Ilustrasi	31	4	4	5
	32	5	4	5
8. Kelengkapan Komponen	33	4	5	5
	34	5	4	4

b. Kategori Penilaian

Skor rata-rata	Kriteria
$4{,}20 < \overline{X} \leq 5{,}00$	Sangat Baik (SB)
$3{,}40 < \overline{X} \leq 4{,}20$	Baik (B)
$2{,}60 < \overline{X} \leq 3{,}40$	Cukup (C)
$1{,}80 < \overline{X} \leq 2{,}60$	Kurang (K)
$1{,}00 \leq \overline{X} \leq 1{,}80$	Sangat Kurang (SK)

c. Perhitungan

No	Perhitungan	Aspek		
		Keseluruhan	**1. Materi**	**2. Penerapan *Multiple Intelligences***
1	Jumlah Responden	3	3	3
2	Jumlah Pernyataan	34	8	8
3	Skor Maksimal	34x5x3=510	8x5x3=120	8x5x3=120
4	Skor yang diperoleh	448	106	104
5	Skor rata-rata	448: (3x34) = 4,39	106: (3x8) = 4,42	104: (3x8) = 4,33
6	Kriteria	**Sangat Baik (SB)**	**Sangat Baik (SB)**	**Sangat Baik (SB)**

No	Perhitungan	Aspek		
		3. Penyajian	**4. Keterlaksanaan**	**5.Kebahasaan**
1	Jumlah Responden	3	3	3
2	Jumlah Pernyataan	4	2	3
3	Skor Maksimal	4x5x3=60	2x5x3=30	3x5x3=45
4	Skor yang diperoleh	53	28	39
5	Skor rata-rata	53: (4x3) = 4,42	28: (3x2) = 4,67	39: (3x3) = 4,33
6	Kriteria	**Sangat Baik (SB)**	**Sangat Baik (SB)**	**Sangat Baik (SB)**

No	Perhitungan	Aspek		
		6. Penampilan Fisik	**7. Ilustrasi**	**8. Kelengkapan Komponen**
1	Jumlah Responden	3	3	3
2	Jumlah Pernyataan	5	2	2
3	Skor Maksimal	5x5x3=75	2x5x3=30	2x5x3=30
4	Skor yang diperoleh	64	27	27
5	Skor rata-rata	64: (3x5) = 4,27	4,50	4,500
6	Kriteria	**Sangat Baik (SB)**	**Sangat Baik (SB)**	**Sangat Baik (SB)**

Lampiran 5.2 Analisis hasil respon perserta didik

1. Uji Coba Skala Kecil (Uji Terbatas)

a. Rekap Hasil Respon

Aspek	Pernyataan		Peserta Didik							
	(+/-)	Nomor	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Isi	+	21	3	3	3	3	3	3	3	3
	-	9	3	3	3	3	2	3	4	3
	+	3	3	3	4	4	2	3	3	3
	-	10	4	4	3	3	2	3	3	3
	+	5	4	3	4	3	3	3	4	3
	-	15	4	3	3	3	2	3	3	3
	+	1	4	4	4	4	3	3	4	3
	-	13	3	3	3	3	3	3	3	3
	+	26	3	3	3	3	3	3	3	3
	-	20	3	4	3	3	3	2	3	3
2. Penyajian	+	2	4	4	4	3	4	3	3	3
	-	12	3	3	3	3	3	3	3	3
	+	18	4	4	2	3	2	2	2	3
	-	4	4	3	2	2	2	3	3	3
	+	8	3	3	4	4	4	3	3	3
	-	16	3	4	3	3	4	3	3	3
	+	25	4	4	3	4	4	3	4	3
	-	17	4	3	3	3	4	3	4	3
3. Bahasa	+	22	4	4	3	3	2	3	4	3
	-	6	4	4	3	3	2	3	3	3
4. Motivasi	+	19	3	3	3	3	3	3	3	3
	-	7	3	4	3	3	4	3	3	3
	+	23	4	3	3	3	3	3	3	3
	-	14	4	4	3	4	3	3	3	3
	+	11	4	4	3	3	4	4	4	3
	-	24	4	4	3	3	4	3	4	3

b. Kategori Respon

Skor rata-rata	Kriteria
$3,25 < \overline{X} \leq 4,00$	Sangat Setuju (SS)
$2,50 < \overline{X} \leq 3,25$	Setuju (S)
$1,75 < \overline{X} \leq 2,50$	Tidak Setuju (TS)
$1,00 \leq \overline{X} \leq 1,75$	Sangat Tidak Setuju (STS)

c. Perhitungan

No	Perhitungan	Aspek		
		Keseluruhan	**1. Isi**	**2. Penyajian**
1	Jumlah Responden	8	8	8
2	Jumlah Pernyataan	26	10	8
3	Skor Maksimal	26x4x8=832	10x4x8=320	8x4x8=256
4	Skor yang diperoleh	665	250	205
5	Skor rata-rata	665:(8x26)=2,79	250:(8x10)=3,13	205:(8x8)=3,21
6	Kriteria	**Setuju (S)**	**Setuju (S)**	**Setuju (S)**

No	Perhitungan	Aspek	
		3. Bahasa	**4. Motivasi**
1	Jumlah Responden	8	8
2	Jumlah Pernyataan	2	6
3	Skor Maksimal	2x4x8=64	6x4x8=192
4	Skor yang diperoleh	51	159
5	Skor rata-rata	51:(8x2)=3,19	159:(8x6)=3,31
6	Kriteria	**Setuju (S)**	**Sangat Setuju (SS)**

2. Uji Coba Skala Besar (Uji Luas)

a. Rekap Hasil Respon

Aspek	Pernyataan		Peserta Didik																														
	(+/-)	Nomor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1.Isi	+	21	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4
	-	9	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	4
	+	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4
	-	10	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	1	3	4	3	3	3	4
	+	5	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3
	-	15	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	1	3	4	3	3	3	3
	+	1	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3
	-	13	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	4	3	4
	+	26	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4
	-	20	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3
2.Penyajian	+	2	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4
	-	12	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3
	+	18	3	3	3	4	3	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	3	3
	-	4	3	3	3	3	3	4	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3	3	2
	+	8	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4
	-	16	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3
	+	25	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4
	-	17	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	4
3.Bahasa	+	22	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4
	-	6	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3
4. Motivasi	+	19	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	2	3	3
	-	7	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3
	+	23	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2

	-	**14**	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3
	+	**11**	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3
	-	**24**	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3

b. Kategori Respon

Skor rata-rata	Kriteria
$3,25 < \overline{X} \leq 4,00$	Sangat Setuju (SS)
$2,50 < \overline{X} \leq 3,25$	Setuju (S)
$1,75 < \overline{X} \leq 2,50$	Tidak Setuju (TS)
$1,00 \leq \overline{X} \leq 1,75$	Sangat Tidak Setuju (STS)

c. Perhitungan

No	Perhitungan			Aspek		
		Keseluruhan	**1. Isi**	**2. Penyajian**	**3.Bahasa**	**4.Motivasi**
1	Jumlah Responden	30	30	30	30	30
2	Jumlah Pernyataan	26	10	8	2	6
3	Skor Maksimal	26x4x30=3120	10x4x30=1200	8x4x30=960	2x4x30=240	6x4x30=720
4	Skor yang diperoleh	2541	977	785	194	585
5	Skor rata-rata	2541:(30x26)=3,26	977:(30x10)=3,26	785:(30x8)=3,27	194:(30x2)=3,23	585:(30x6)=3,25
6	Kriteria	**Sangat Setuju (SS)**	**Sangat Setuju (SS)**	**Sangat Setuju (SS)**	**Setuju (S)**	**Setuju (S)**

Lampiran 5.3 Analisis hasil evaluasi kemampuan berpikir tingkat tinggi

1. Uji normalitas nilai *pretest* dan *postest*

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
pretest	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%
postest	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
pretest	Mean		40.2667	2.20132
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	35.7645	
		Upper Bound	44.7689	
	5% Trimmed Mean		40.5185	
	Median		43.0000	
	Variance		145.375	
	Std. Deviation		1.20571E1	
	Minimum		16.00	
	Maximum		62.00	
	Range		46.00	
	Interquartile Range		11.00	
	Skewness		-.570	.427
	Kurtosis		-.038	.833
postest	Mean		68.6667	2.13742
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	64.2951	
		Upper Bound	73.0382	
	5% Trimmed Mean		69.0926	
	Median		69.5000	
	Variance		137.057	
	Std. Deviation		1.17072E1	
	Minimum		40.00	
	Maximum		88.00	

	Range	48.00	
	Interquartile Range	18.00	
	Skewness	-.464	.427
	Kurtosis	-.242	.833

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Statistic	df	Sig.
pretest	.128	30	.200*
postest	.144	30	.112

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

2. Uji-*t* sampel dependen (Berpasangan)

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pretest	40.2667	30	12.05714	2.20132
	postest	68.6667	30	11.70715	2.13742

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pretest & postest	30	.531	.003

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	pretest - postest	-2.84000E1	11.51191	2.10178	-32.69862	-24.10138	-13.512	29	.000

Lampiran 5.4

Perhitungan *Gain* Peserta Didik

No	Nama	Skor *Pretest*	Skor *Posttest*	N-Gain	Peningkatan
1	Ahmad Maksum	16	63	0,64	Sedang
2	Ahmad Solekhan	36	66	0,56	Sedang
3	Ahmad Muslih	40	79	0,78	Tinggi
4	Andrian Budi Utomo	37	55	0,34	Sedang
5	Anisa Ria Trisnawati	42	52	0,21	Rendah
6	Azizatun Nisa	44	75	0,67	Sedang
7	Bima Maulana Ma'ruf	45	75	0,67	Sedang
8	Efa Yuliati	44	73	0,63	Sedang
9	Fat Khu Rohman	22	40	0,26	Rendah
10	Fatin Nur Utami	56	83,5	0,81	Tinggi
11	Futichat Nazilaturrizqi	45	81	0,80	Tinggi
12	Hayyatun Hanif	55	88	0,94	Tinggi
13	Khafina Qurrotul Ainiyah	36	78	0,78	Tinggi
14	Khoirul Anam	27	57	0,48	Sedang
15	Litawati Al Wahidah	55	75	0,57	Sedang
16	Mashudi	16	66	0,68	Sedang
17	Mega Listya Efendy	45	65	0,44	Sedang
18	Mirnawati Bt Anton	30	64	0,57	Sedang
19	Muh Anang Ma'ruf	46	59	0,30	Sedang
20	Muhammad Aziz	32	73	0,71	Tinggi
21	Nur Jannah	46	62	0,36	Sedang
22	Ratna Sari	55	83	0,80	Tinggi
23	Riyanda Setya Rahmanu	42	48	0,13	Rendah
24	Romi	16	60	0,59	Sedang
25	Syukur Mudjiyati	51	66	0,38	Sedang
26	Viyani	38	73	0,67	Sedang
27	Wahyu Hidayah	45	78	0,73	Tinggi
28	Zahra Aulia Nursanti	46	60	0,32	Sedang
29	Zakia Mega Fitria Wati	62	85,5	0,84	Tinggi
30	Zuhrotus Syarifah	38	78	0,77	Tinggi
Rata-Rata		**40,27**	**68,70**	**0,58**	**Sedang**

LAMPIRAN VI

6.1 Surat Izin Penelitian dari SEKDA Yogyakarta

6.2 Surat Izin Penelitian dari BAPPEDA kabupaten Bantul

6.3 Surat Bukti Penelitian dari MAN Lab. UIN Yogyakarta

6.4 Curriculume vitae

Lampiran 6.1 Surat izin penelitian dari SEKDA Yogyakarta

Perijinan Penelitian http://dev.atsoft.co.id/stargazer/public/pzn/izin/print/id/57f63a00d4...

PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN
070/REG/V/181/1/2014

Membaca Surat	WD BIDANG AKADEMIK FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI	Nomor	UIN.02/DST.1/TL.00/055/2014
Tanggal	9 JANUARI 2014	Perihal	IJIN PENELITIAN/RISET

Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegitan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia.
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementrian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah.
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada :

Nama	MEIDA AZIZAH	NIP/NIM	10690041
Alamat	FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, PENDIDIKAN FISIKA, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA		
Judul	PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MULTIPLE INTELLIGENCES PADA MATERI FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI		
Lokasi	KANWIL KEMENAG DIY		
Waktu	10 JANUARI 2014 s/d 10 APRIL 2014		

Dengan Ketentuan
1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun menunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal 10 JANUARI 2014
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Up
Kepala Biro Administrasi Pembangunan

Sundar Susilowati, SH
NIP. 19580120 198503 2 003

PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA SETDA 5

Tembusan :
1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI BANTUL C.Q BAPPEDA BANTUL
3. KANWIL KEMENAG DIY
4. WD BIDANG AKADEMIK FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

Lampiran 6.2 Surat izin penelitian dari BAPPEDA kabupaten Bantul

PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(B A P P E D A)
Jln.Robert Wolter Monginsidi No. 1 Bantul 55711, Telp. 367533, Fax. (0274) 367796
Website: bappeda.bantulkab.go.id Webmail: bappeda@bantulkab.go.id

SURAT KETERANGAN/IZIN

Nomor : 070 / Reg / 0097 / S1 / 2014

Menunjuk Surat : Dari Sekretariat Daerah DIY Nomor : 070/Reg/V/181 /1 /2014

Tanggal 10 Januari 2014 Perihal : Ijin Penelitian

Mengingat :

a. Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Oganisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantu sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 16 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Oganisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul;
b. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;
c. Peraturan Bupati Bantul Nomor 17 Tahun 2011 tentang Ijin Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Praktek Lapangan (PL) Perguruan Tinggi di Kabupaten Bantul.

Diizinkan kepada

Nama	:	**MEIDA AZIZAH**
P. T / Alamat		**Fak. Sains dan Teknologi, Pendidikan Fisika UIN SUKA, Jl. Masda Adisucipto Yogyakarta**
NIP/NIM/No. KTP	:	10690041
Tema/Judul Kegiatan	:	**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) FISIKA BERBASIS MULTIPLE INTELLIGENCES PADA MATERI FLUIDA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA/MA KELAS XI**
Lokasi	:	MAN LAB UIN, BANGUNTAPAN BANTUL
Waktu	:	13 Januari sd 13 April 2014

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. *Dalam melaksanakan kegiatan tersebut harus selalu berkoordinasi (menyampaikan maksud dan tujuan)* dengan institusi Pemerintah Desa setempat serta dinas atau instansi terkait untuk mendapatkan petunjuk seperlunya;
2. Wajib menjaga ketertiban dan mematuhi peraturan perundangan yang berlaku;
3. Izin hanya digunakan untuk kegiatan sesuai izin yang diberikan;
4. Pemegang izin wajib melaporkan pelaksanaan kegiatan bentuk *softcopy* (CD) dan *hardcopy* kepada Pemerintah Kabupaten Bantul c.q Bappeda Kabupaten Bantul setelah selesai melaksanakan kegiatan;
5. Izin dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas;
6. Memenuhi ketentuan, etika dan norma yang berlaku di lokasi kegiatan; dan
7. Izin ini tidak boleh disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban umum dan kestabilan pemerintah.

Dikeluarkan di : B a n t u l
Pada tanggal : 13 Januari 2014

A.n. Kepala,
Kepala Bidang Data
Penelitiad dan Pengembangan,
u.b. Kasubbid Litbang

Heny Endrawati, S.P., M.P.
NIP. 19730508199803200[illegible]

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Bantul (sebagai laporan)
2. Ka. Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantul
3. Ka. Kantor KEMENAG, Kab. Bantul
4. Ka. MAN LAB UIN, Kab. Bantul
5. Dekan Fak. Sains dan Teknologi, Pendidikan Fisika UIN SUKA
6. Yang Bersangkutan (Mahasiswa)

Lampiran 6.3 Surat bukti penelitian dari MAN Lab. UIN Yogyakarta

KEMENTERIAN AGAMA
MADRASAH ALIYAH NEGERI (MAN)
LAB UIN YOGYAKARTA
Jl. Lingkar Timur, Pranti, Banguntapan, Bantul 55198, Telp. (0274) 452188

SURAT KETERANGAN
Nomor : Ma.12.15/PP.00.6/ 160 /2014

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Drs. MAWARDI, M.Pd.I
NIP	: 19560421 198103 1 003
Pangkat/Gol. Ruang	: Pembina, IV/a
Jabatan	: Kepala MAN Lab UIN Yogyakarta

menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama	: Meida Azizah
NIM	: 10690041
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Mahasiswa	: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

benar-benar telah melaksanakan penelitian untuk kelengkapan Skripsi dengan Judul : " Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis *Multiple Intelligences* pada Materi Fluida untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA/MA Kelas XI " pada tanggal : 22 Februari – 29 Maret 2014 di MAN Lab UIN Yogyakarta.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bantul, 1 April 2014
Kepala,

KEMENTERIAN AGAMA * MADRASAH ALIYAH NEGERI LAB. UIN YOGYAKARTA * KABUPATEN BANTUL

Drs. Mawardi, M.Pd.I
NIP. 19560421 198103 1 003

Lampiran 6.4 Curiculum Vitae

BIODATA PENULIS

Nama : Meida Azizah

Tanggal lahir : 30 Mei 1992

Agama : Islam

Alamat : Adimulya Rt.02/8 Wanareja, Cilacap, Jawa Tengah.

Golongan darah : O

Nama ayah : Drs. Sumardi, Pr.

Nama ibu : Listiyani Hadi, S.Pd.

No. HP : 0823 1515 3380

Email : mey_azizah@yahoo.co.id

Motto : Selalu *do the best* karena setelah kesulitan pasti ada kemudahan

Riwayat Pendidikan :

- SD Negeri 03 Adimulya 1998-2004
- SMP Muhammadiyah 1 Wanareja 2004-2007
- SMA Negeri 1 Majenang 2007-2010
- UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta 2010-2014

Pengalaman organisasi:

1. Ketua OSIS SMP Muhammadiyah 1 Wanareja (2005-2006)
2. Ketua Divisi Jurnalistik SMA Negeri 1 Majenang (2008-2009)
3. Sekretaris Pramuka SMA Negeri 1 Majenang (2008-2009)
4. Anggota Divisi Jurnalistik BEM Prodi Pend. Fisika (2011-2012)
5. Bendahara Club Alat Peraga Fisika Prodi Pend. Fisika (2011-2012)
6. Anggota Divisi Intelektual A-Club Pendidikan Fisika (2011-2012)

Pengalaman pekerjaan: 1. Asisten Laboratorium Fisika Dasar
2. Guru Les Privat (2012-sekarang)
3. Tentor bimbingan belajar di Quantum Education (2014)