

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS SIKLUS BELAJAR
(LEARNING CYCLE) UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN
HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

Ririh Ratiwi
13302241069

PROGAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ririh Ratiwi
NIM : 13302241069
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Penelitian : Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, seenuhnya akan menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 13 Juni 2017
Yang menyatakan,



Ririh Ratiwi
13302241069

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "**Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (Learning Cycle) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA**" yang disusun oleh Ririh Ratiwi, NIM 13302241069 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS SIKLUS BELAJAR
(LEARNING CYCLE) UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL
BELAJAR FISIKA SISWA SMA

Disusun oleh:

Ririh Ratiwi

NIM 13302241069

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal 22 Juni 2017 dan dinyatakan lulus.

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Yusman Wiyatmo, M.Si.	Ketua Penguji		6 Juli 2017
Juli Astono, M.Si.	Sekertaris Penguji		6 Juli 2017
Dr. Sukardiyono	Penguji Utama		6 Juli 2017

Yogyakarta, 7/7/2017
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Hartono
NIP. 19620329 198702 1 002

MOTTO

“No matter if you’re strong or weak, you need to take care others.

Cause kindness can makes something better.

Cause kindness makes us better people.”

(Penulis)

“Hiduplah dengan cinta dan afeksi, maka kau tak akan pernah mati.”

(Penulis)

PERSEMPAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Sesungguhnya adalah berkat rahmat dan kasih sayang dari Allah swt. hamba dapat melangkahkan kaki dan membawa diri sejauh ini.

Teruntuk Ibuk dan Bapak tercinta, serta kakakku mas Handang Widantara,
yang selalu memberikan motivasi, dorongan dan semangat agar diri ini terus
berusaha dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Terimakasih atas segala perjuangan, pengorbanan, dorongan, limpahan cinta dan
kasih sayang, serta doa yang tak hentinya kalian curahkan kepadaku.
Semoga Allah swt. selalu membalas setiap tetes keringat pengorbanan kalian
dengan segala kebaikan di dunia maupun akhirat kelak. Aamiin.

Untuk mimpi-mimpi dan harapan-harapan yang harus kuwujudkan.

*Untuk doa-doa dan permohonan yang tersampaikan
dan dinanti dalam kesabaran.*

Kurendahkan hati dan kupersembahkan skripsi ini.

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS SIKLUS BELAJAR
(*LEARNING CYCLE*) UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL
BELAJAR FISIKA SISWA SMA**

Oleh
Ririh Ratiwi
13302241069

ABSTRAK

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan produk berupa media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang layak untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika siswa SMA; (2) mengetahui besar peningkatan motivasi belajar fisika siswa SMA setelah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dan (3) mengetahui besar peningkatan hasil belajar fisika siswa SMA setelah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*R&D*) dengan model ADDIE menurut Branch. Tahap *analyze* merupakan tahap awal untuk mendefinisikan permasalahan. Tahap *design* merupakan tahap untuk mengembangkan rancangan awal (*draft*) media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dan instrumen penelitian. Tahap *develop* dihasilkan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang layak serta dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika siswa dalam ranah kognitif. Kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dilihat dari skor valididasi menggunakan analisis *Sbi*. Tahap *implementation* merupakan tahap uji lapangan operasional untuk memperoleh data motivasi dan hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Peningkatan motivasi belajar siswa dilihat dari nilai *Standard Gain* pada angket motivasi belajar siswa, sedangkan peningkatan hasil belajar siswa dilihat dari nilai *Standard Gain* lembar *pretest* dan *posttest*. Tahap *evaluate* merupakan tahap terakhir pada model pengembangan ADDIE, yaitu untuk memperbaiki media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) berupa masukan dari tanggapan siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang telah dikembangkan layak digunakan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika siswa SMA dengan kategori sangat baik; 2) peningkatan motivasi belajar fisika sebesar 0,31 dengan kategori sedang dan 3) peningkatan hasil belajar fisika sebesar 0,92 dengan kategori tinggi.

Kata kunci: *modul, siklus belajar (learning cycle), motivasi belajar, hasil belajar*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah swt. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA”. Penulisan skripsi ini dapat tersusun tidak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta yang telah berkenan memberikan izin penelitian.
2. Bapak Dr. Slamet Suyanta selaku Wakil Dekan 1 FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta yang telah berkenan memberikan izin penelitian.
3. Bapak Yusman Wiyatmo, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika merangkap Ketua Prodi Pendidikan Fisika dan selaku dosen pembimbing yang telah yang telah berkenan memberikan izin penelitian serta memberikan arahan, masukan dan bimbingan dalam penelitian.
4. Bapak Imam Puspadi, S.Pd. selaku Kepala SMAN 1 Turi beserta staff yang telah memberikan ijin penelitian dan dukungan selama penelitian berlangsung.
5. Ibu Tri Susi Asturi, S.Pd. selaku guru pembimbing dan pengampu mata pelajaran Fisika yang telah memberikan bimbingan dan saran selama penelitian berlangsung.

6. Teman-teman Pendidikan Fisika Kelas I UNY 2013 yang telah menjadi teman seperjuangan selama kuliah tiga tahun terakhir.
7. Riri, Fidiyah, Azima, Ratih, Abida dan Anissa yang telah membantu kegiatan observasi selama pengambilan data penelitian berlangsung.
8. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung untuk kelancaran terselesaikannya skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak tersebut menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapat balasan dari Allah swt. Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 13 Juni 2017

Penulis,



Ririh Ratiwi
NIM 13302241069

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
SURAT PERNYATAAN	ii
PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO.....	iv
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Batasan Masalah	12
D. Rumusan Masalah.....	12
E. Tujuan Penelitian	13
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	13
G. Manfaat Penelitian	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	15
A. Deskripsi Teori.....	15
1. Hakikat Pembelajaran Fisika	15
2. Modul	18
3. Model Pembelajaran Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>).....	22
4. Motivasi Belajar	28
5. Hasil Belajar	30
6. Fluida Statis	35

B. Penelitian yang Relevan.....	51
C. Kerangka Berpikir.....	52
BAB III METODE PENELITIAN	55
A. Desain Penelitian	55
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	70
C. Subjek Penelitian	70
D. Teknik Pengumpulan Data.....	71
E. Instrumen Penelitian	72
F. Teknik Analisis Data.....	74
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	87
A. Hasil Penelitian	87
B. Pembahasan.....	133
BAB V SIMPULAN, KETERBATASAN PENELITIAN DAN SARAN ...	163
A. Simpulan	163
B. Keterbatasan Penelitian.....	163
C. Saran	164
DAFTAR PUSTAKA	166
LAMPIRAN	170

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Kisi-Kisi Angket Motivasi Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cyricle</i>).....	59
Tabel 2. Kisi-Kisi Angket Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>).....	60
Tabel 3. Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	62
Tabel 4. Kriteria Penilaian Ideal dalam Skala 4.....	76
Tabel 5. Kriteria Penilaian Penelitian dalam Skala 4.....	77
Tabel 6. Kriteria Penilaian Ideal dalam Skala 3.....	85
Tabel 7. Kriteria Penilaian Penelitian dalam Skala 3.....	85
Tabel 8. Nilai <i>Standard Gain</i>	86
Tabel 9. Analisis Karakteristik Siswa.....	93
Tabel 10. Analisis Konsep.....	99
Tabel 11. Hasil Analisis Kelayakan RPP.....	106
Tabel 12. Hasil Analisis Kelayakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>).....	108
Tabel 13. Hasil Analisis Validitas Angket Respon Siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>).....	109
Tabel 14. Hasil Analisis Validitas Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>).....	111
Tabel 15. Hasil Analisis Validitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	113
Tabel 16. Revisi I Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>).....	116
Tabel 17. Revisi I Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	117

Tabel 18. Hasil Respon Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) pada Uji Awal Produk.....	121
Tabel 19. Hasil Analisis Keterlaksanaan RPP.....	126
Tabel 20. Hasil Respon Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) pada Uji Lapangan Operasional.....	127
Tabel 21. Hasil Analisis Motivasi Belajar Awal Siswa.....	128
Tabel 22. Hasil Analisis Motivasi Belajar Akhir Siswa.....	129
Tabel 23. Hasil Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Siswa.....	130
Tabel 24. Hasil Analisis Peningkatan Hasil Belajar Siswa.....	131
Tabel 25. Analisis Nilai <i>Standard Gain</i> pada Setiap Aspek Motivasi Belajar.....	151

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bagan Perubahan 5E menjadi 7E.....	23
Gambar 2. Diagram Taksonomi Bloom.....	34
Gambar 3. Balok Kayu yang Ditekan Dengan Gaya.....	35
Gambar 4. Benda Dalam Zat Cair Akan Mendapatkan Tekanan dari Segala Arah.....	36
Gambar 5. Tekanan Hidrostatis.....	38
Gambar 6. Prinsip Kerja Pompa Hidrolik.....	39
Gambar 7. Perbedaan Berat Benda.....	41
Gambar 8. Skema Benda Terapung.....	42
Gambar 9. Skema Benda Melayang.....	44
Gambar 10. Skema Benda Tenggelam.....	45
Gambar 11. Tegangan Permukaan	46
Gambar 12. Gejala Kapilaritas yang Disebabkan Oleh Gaya Kohesi dan Ahesi.....	48
Gambar 13. Gaya-Gaya yang Bekerja pada Benda yang Bergerak dalam Fluida.....	50
Gambar 14. Prosedur Model Pengembangan ADDIE.....	56
Gambar 15. Tahapan-tahapan Model Pengembangan ADDIE.....	69
Gambar 16. Peta Konsep Materi Fluida Statis.....	100
Gambar 17. Diagram Nilai <i>Aiken's V</i> pada Setiap Aspek Angket Respon Siswa.....	110
Gambar 18. Diagram Nilai <i>Aiken's V</i> untuk Setiap Aspek Angket Motivasi Belajar Siswa.....	112
Gambar 19. Diagram Nilai <i>Aiken's V</i> pada Setiap Aspek Soal <i>Pretest-Posttest</i>	114

Gambar 20. Diagram Penilaian Setiap Aspek RPP.....	137
Gambar 21. Diagram Penilaian Setiap Aspek Modul.....	143
Gambar 22. Diagram Respon Siswa untuk Setiap Aspek Modul pada Uji Awal Produk.....	145
Gambar 23. Diagram Respon Siswa untuk Setiap Aspek Modul pada Uji Lapangan Operasional.....	146
Gambar 24. Diagram Persebaran Motivasi Belajar Awal Siswa.....	148
Gambar 25. Diagram Persebaran Motivasi Belajar Akhir Siswa.....	149
Gambar 26. Diagram Motivasi Belajar Siswa Awal dan Akhir pada Setiap Aspek.....	150
Gambar 27. Diagram Peningkatan Motivasi Belajar Siswa pada Masing-masing Aspek Penilaian.....	152
Gambar 28. Diagram Motivasi Belajar Siswa Awal dan Akhir.....	156
Gambar 29. Diagram Hasil Belajar Siswa <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	159

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1: Format Observasi	170
1.Format Observasi Pertama.....	171
2 Format Observasi Kedua	173
Lampiran 2: Instrumen Penelitian	176
1. Instrumen Pembelajaran	177
a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	177
b. Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>).....	194
2. Instrumen Pengambilan Data.....	195
a. Angket Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>).....	195
b. Angket Motivasi Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>)	197
c. Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	203
d. Lembar Validasi RPP	212
e. Lembar Validasi Modul	219
f. Lembar Validasi Angket Respon Siswa	223
g. Lembar Validasi Angket Motivasi Belajar Siswa	227
h. Lembar Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	231
Lampiran 3: Hasil Validasi Instrumen Penelitian.....	235
1. Hasil Validasi RPP	236
2. Hasil Validasi Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>)	239
3. Hasil Validasi Angket Respon Siswa	243
4. Hasil Validasi Angket Motivasi Belajar Siswa	246
5. Hasil Validasi Soal Pretest dan Posttest	249

Lampiran 4: Hasil Analisis Data.....	251
1. Analisis Kelayakan RPP	252
2. Analisis Keterlaksanaan RPP.....	254
3. Analisis Kelayakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>).....	262
4. Analisis Validitas Angket Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>)	264
5. Analisis Validitas Angket Motivasi Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>).....	265
6. Analisis Validitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	266
7. Analisis Hasil Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>).....	267
8. Analisis Hasil Motivasi Belajar Siswa Sebelum Menggunakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>)	270
9. Analisis Hasil Motivasi Belajar Siswa Sesudah Menggunakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>)	274
10. Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Penggunaan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>)	278
11. Analisis Peningkatan Hasil Belajar Siswa Terhadap Penggunaan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>)	280
Lampiran 5: Dokumentasi dan Surat-surat.....	281
1. Dokumentasi	282
2. Surat Keputusan Penunjukkan Dosen Pembimbing TAS	284
3. Surat Permohonan Ijin Penelitian	286
4. Surat Rekomendasi BAPPEDA Sleman	287
5. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	288

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran merupakan kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, ketrampilan dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar (Rudi Susilana dan Cepi Riyana, 2007: 1). Pembelajaran melibatkan siswa sebagai pembelajar dan guru sebagai fasilitator. Hal yang terpenting dalam kegiatan pembelajaran adalah terjadinya proses belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Saat berlangsungnya proses belajar, terdapat interaksi antara guru dengan siswa dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar yang ditandai dengan adanya komunikasi untuk menyalurkan informasi. Setelah siswa menempuh proses belajar, siswa diharapkan dapat mencapai dan menguasai tujuan pembelajaran dalam bentuk hasil belajar.

Pada kenyataannya, masih terdapat permasalahan-permasalahan dalam proses pembelajaran. Permasalahan yang sering ditemukan dalam proses pembelajaran adalah rendahnya prestasi belajar siswa yang didukung oleh hasil tes dan evaluasi dari lembaga *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2015 yang menunjukkan bahwa performa siswa Indonesia masih tergolong rendah (www.oecd.org/pisa, 2016). Rendahnya pencapaian hasil menunjukkan bahwa siswa memiliki permasalahan dalam belajar. Hal tersebut dipengaruhi oleh satu faktor maupun beberapa faktor baik faktor intern maupun faktor ekstern. Menurut

Dimyati dan Mudjiono (2009: 239) lemahnya atau tiadanya motivasi belajar siswa menjadi faktor intern belajar yang dapat melemahkan kegiatan belajar, sehingga akan berimbas pada hasil belajar yang kurang maksimal. Menurut Eveline Siregar (2010: 51), dalam proses pembelajaran ada hal lain yang penting untuk dikaji korelasinya dengan proses belajar dan pembelajaran, yaitu berkenaan dengan motivasi. Motivasi merupakan keadaan dalam diri seseorang yang mendorong seseorang untuk melakukan aktivitas-aktivitas tertentu guna mencapai tujuan yang diinginkan, sehingga perlu adanya motivasi siswa untuk melakukan kegiatan belajar.

Peneliti telah melakukan observasi kegiatan pembelajaran fisika dan observasi siswa di SMA Negeri 1 Turi, Sleman, sebanyak dua kali, yaitu tanggal 21 Juli 2016 di kelas XI IPA 2 dan tanggal 27 Oktober 2016 di kelas XI IPA 1 sekaligus wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas XI di sekolah tersebut. Berdasarkan hasil observasi, wawancara dengan guru mata pelajaran fisika dan wawancara dengan siswa ditemukan beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran, antara lain adalah masih rendahnya pencapaian hasil belajar siswa dalam ranah kognitif, masih rendahnya minat belajar siswa dan masih terbatasnya media pembelajaran sebagai sumber belajar siswa.

Permasalahan *pertama* adalah rendahnya pencapaian hasil belajar siswa dalam ranah kognitif yaitu didukung oleh data prestasi akademik oleh Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman menunjukkan bahwa SMA Negeri 1 Turi berada pada urutan 14 dari 17 SMA negeri di Kabupaten Sleman pada tahun

2016 (SMA N 1 Turi, 2016), sehingga kemampuan akademis di SMA Negeri 1 Turi dapat dikatakan kurang unggul. Selain hal tersebut, berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru fisika kelas XI yang dilakukan, mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki output nilai yang rendah dan pada kegiatan pembelajaran sering dijumpai siswa yang mengalami kesulitan dalam mencapai kompetensi dasar dan penguasaan materi pembelajaran yang telah ditentukan. Hal tersebut juga didukung oleh data hasil nilai raport siswa kelas XI IPA SMA N 1 Turi tahun ajaran 2015/2016, yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata mata pelajaran fisika sebelum dilakukan perbaikan hanya sebesar 58,8 pada semester 1 dengan jumlah siswa yang lulus KKM sebanyak 4 siswa dan sebesar 44,7 pada semester 2 dengan jumlah siswa yang lulus KKM sebanyak 2 siswa. Berdasarkan nilai semester tersebut diperoleh nilai rata-rata sebesar 63,5 dan belum mencapai nilai standar KKM fisika di SMA Negeri 1 Turi yang sebesar 75 (SMA N 1 Turi, 2016). Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa prestasi belajar fisika siswa SMA Negeri 1 Turi kelas XI masih tergolong rendah.

Permasalahan yang *kedua* yang ditemukan di SMA Negeri 1 Turi adalah masih rendahnya minat belajar siswa. Permasalahan ini didasarkan oleh analisa hasil obervasi adalah minat siswa dalam mengikuti pembelajaran fisika relatif rendah, terlihat dari sebagian besar siswa yang kurang berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini disebabkan karena sebagian besar metode pembelajaran yang digunakan adalah metode

ceramah dengan guru sebagai pusat pembelajaran (*teacher-centered*), sehingga siswa cenderung kurang berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran. Rendahnya minat belajar siswa terhadap fisika juga ditunjukkan dengan kurangnya antusiasme siswa dalam mengikuti pembelajaran fisika dan terbatasnya jumlah siswa yang mampu mengerjakan dan menyelesaikan tugas dengan benar serta memahami maksud dari tugas yang diberikan.

Rendahnya minat belajar fisika siswa dikarenakan siswa menganggap pelajaran fisika adalah pelajaran yang sulit untuk dipahami menurut hasil wawancara dengan siswa. Selain itu, metode guru saat menyampaikan materi dianggap siswa terlalu cepat dan membuat mereka kesulitan untuk memahami materi yang disampaikan, meskipun merasa kesulitan akan tetapi sebagian besar siswa masih merasa takut untuk bertanya kepada guru saat mendapatkan kesulitan. Jadi, keaktifan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran dan minat siswa dalam belajar fisika masih rendah. Minat belajar siswa berkaitan erat dengan motivasi belajar siswa, sehingga saat siswa kurang bahkan tidak berminat dalam mengikuti proses pembelajaran maka hal ini menunjukkan bahwa motivasi belajar siswa tersebut rendah.

Selain kedua permasalahan di atas, permasalahan *ketiga* yang ditemukan saat observasi di kelas yaitu masih terbatasnya media pembelajaran sebagai sumber belajar siswa terutama media cetak seperti buku, handout, modul, bahan ajar audio visual, dan sebagainya. Bahan ajar yang digunakan dalam kelas sebagian besar hanya menggunakan LKS

konvensional dan terkadang menggunakan buku paket dari Tri Widodo (2009) yang berjudul “*Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*” yang diterbitkan oleh Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. Siswa hanya memiliki Lembar Kerja Siswa (LKS) sebagai pegangan siswa dalam belajar di rumah karena buku cetak dari perpustakaan hanya digunakan saat pembelajaran berlangsung, sehingga siswa tidak memiliki sumber belajar yang dapat dibawa pulang ke rumah selain LKS. Lembar kerja yang digunakan dalam pembelajaran hanya berisi ringkasan materi dan latihan soal serta siswa hanya diarahkan untuk mengerjakan soal-soal tersebut. Kurangnya variasi bentuk soal dan media yang digunakan membuat siswa kurang termotivasi dalam mengerjakan tugasnya, sehingga kemudian sebagian besar siswa tidak berusaha mengerjakan tugas secara mandiri tetapi hanya mengandalkan beberapa dari teman sekelas mereka untuk mengerjakan tugas tersebut.

Media pembelajaran menjadi salah satu unsur yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran (Wina Sanjaya, 2012: 58). Dalam kemajuan teknologi seperti saat ini, media yang berupa alat dan sumber pembelajaran memungkinkan siswa dapat belajar dari mana saja dan kapan saja dengan memanfaatkan hasil-hasil teknologi. Peran dan tugas guru bergeser dari sumber belajar menjadi peran pengelola sumber belajar dan melalui penggunaan berbagai sumber tersebut diharapkan terdapat peningkatan kualitas pembelajaran.

Media pembelajaran sebagai bahan ajar dapat membantu guru dalam menyampaikan konsep materi pelajaran yang harus dipahami siswa sehingga

memudahkan siswa untuk memahami atau menguasai konsep yang disampaikan. Menurut Andi Prastowo (2015: 17) bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaah implementasi pembelajaran. Dalam hal ini jenis-jenis bahan ajar adalah sebagai berikut: buku pelajaran, modul, handout, LKS, model atau maket, bahan ajar audio dan sebagainya.

Dalam realitas pendidikan di lapangan, guru masih banyak menggunakan bahan ajar konvensional, yaitu bahan ajar yang tinggal pakai, tinggal beli, instan serta tanpa ada upaya merencanakan, menyiapkan dan menyusunnya sendiri. Padahal mutu pembelajaran menjadi rendah ketika pendidik hanya terpaku pada bahan-bahan ajar yang konvensional tanpa ada kreativitas untuk mengembangkan bahan ajar tersebut secara inovatif (Andi Prastowo, 2015: 19). Oleh karena itu, guru dituntut mampu menyusun bahan ajar yang lebih kreatif dan inovatif daripada bahan ajar konvensional untuk menciptakan mutu pembelajaran yang lebih baik.

Dalam menyusun bahan ajar diperlukan sumber bahan ajar atau dapat disebut sumber belajar yang memiliki peranan sangat penting di dalamnya. Menurut Andi Prastowo (2015: 21) sumber belajar adalah segala sesuatu yang bisa menimbulkan proses belajar. Sumber belajar dapat dimanfaatkan oleh guru, baik secara terpisah maupun gabungan untuk kepentingan belajar mengajar dengan tujuan meningkatkan efektivitas dan efisiensi tujuan

pembelajaran. Guru sebagai fasilitator yaitu membantu jalannya proses belajar di dalam kelas membutuhkan sarana untuk mengajar yang baik salah satunya bahan belajar.

KTSP memiliki pendekatan berbasis kompetensi bertujuan untuk menjunjung tinggi dan menempatkan peran siswa sebagai subjek didik. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan model pembelajaran yang melibatkan siswa aktif dalam membangun sendiri pengetahuannya, sehingga pengetahuan tentang materi fisika dapat lebih dipahami oleh siswa. Model pembelajaran tersebut diharapkan selaras dengan pendekatan konstruktivisme, yaitu pengetahuan siswa didapat melalui proses aktif siswa mengkonstruksi arti melalui wacana, dialog dan pengalaman fisik. Pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme menuntut siswa untuk menemukan dan membangun sendiri pengetahuannya.

Menurut Wayan Memes (2000: 8), model pembelajaran yang disusun berorientasikan pada pandangan kontruktivisme merupakan pembelajaran yang berdasarkan pengetahuan yang dibangun di dalam fikiran pembelajar yang dilandasi oleh struktur kognitif yang ada pada diri siswa. Dalam dunia pendidikan telah mengenal model pembelajaran dengan aliran kontruktivisme, menurut aliran ini pengetahuan baru seseorang dapat dibangun oleh siswa melalui interaksi mereka dengan dunianya. Model Siklus Belajar (*Learning Cycle*) merupakan salah satu model pembelajaran kontruktivisme. Model Siklus Belajar (*Learning Cycle*) merupakan inovasi dalam pembelajaran karena melalui model ini siswa dapat dilibatkan secara

aktif dalam proses pembelajaran dimana siswa menemukan dan memperoleh pengetahuan baru sehingga siswa dapat mempelajari materi secara bermakna dengan bekerja dan berpikir. Model tersebut akan mengajak siswa menjadi kompeten dalam berbagai aspek, baik kognitif, afektif dan psikomotorik dalam kegiatan pembelajaran.

Menurut Ratna Yudhawati (2011: 28), salah satu ciri proses pengajaran yang efektif yaitu proses pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered*), adanya variasi metode mengajar dan menggunakan bahan ajar yang sesuai dan bermanfaat. Salah satu bahan belajar yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa adalah modul. Modul ialah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu (Purwanto, 2007 : 9).

Menurut guru mata pelajaran kelas XI SMA N 1 Turi berdasarkan hasil wawancara, salah satu materi yang cukup sulit bagi siswa adalah pada pokok bahasan Fluida Statis dikarenakan sebagian besar siswa belum mencapai nilai KKM. Selain itu juga disampaikan bahwa kemampuan memecahkan masalah yaitu berupa kemampuan siswa dalam mengerjakan soal masih rendah berdasarkan dengan hasil ulangan harian yang telah dilakukan. Hal ini juga didukung oleh data nilai rata-rata ulangan harian pada materi Fluida Statis yaitu sebesar 51,8 dengan jumlah siswa yang telah lulus KKM sejumlah 5 siswa dari 57 siswa kelas XI IPA SMA N 1 Turi (SMA N 1 Turi, 2016), sehingga hasil belajar siswa dalam kategori masih sangat rendah.

Menurut Viki Nurbaiti, dkk (2015: 220), fakta yang mendasari kurang optimalnya perolehan nilai hasil belajar untuk mata pelajaran fisika, antara lain dikarenakan pemilihan model pembelajaran yang kurang menekankan pada proses sains, sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna dan pengetahuan yang diperoleh hanya menjadi ingatan jangka pendek. Oleh karena itu, diperlukan pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik sains fisika, salah satunya adalah model Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Materi Fluida Statis sangat cocok disandingkan dengan model Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang menggunakan masalah dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber belajar.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan di atas, maka perlu dikembangkan sebuah bahan pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dan untuk meningkatkan pencapaian prestasi belajar. Modul fisika berbasis model Siklus Belajar (*Learning Cycle*) diharapkan mampu menjadi sumber belajar yang mengarahkan siswa siswa menemukan dan memperoleh pengetahuan baru secara mandiri melalui keterlibatan secara langsung dan aktif dalam proses pembelajaran, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan siswa menjadi lebih kompeten dalam berbagai aspek, terutama penguasaan konsep fisika dan motivasi belajar pada materi Fluida Statis. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Pembelajaran Fisika di SMA N 1 Turi masih banyak menggunakan metode ceramah yang berbasis *teacher-centered* atau guru sebagai pusat pembelajaran yang kurang mengeksplorasi kemampuan siswa dalam belajar mandiri, sehingga siswa cenderung kurang berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran.
2. Masih rendahnya keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran fisika di siswa SMA N 1 Turi. Hal tersebut terlihat dalam aktifitas siswa saat belajar di dalam kelas, yaitu terdapat beberapa siswa yang ramai di dalam kelas dan tidak memperhatikan saat guru menjelaskan di depan kelas, serta hanya beberapa siswa yang menjawab pertanyaan dan mengerjakan tugas di papan tulis jika ditunjuk oleh guru.
3. Masih rendahnya motivasi belajar siswa yang ditandai dengan rendahnya minat siswa siswa SMA N 1 Turi dalam belajar fisika. Hal tersebut terlihat pada sebagian besar siswa yang cenderung kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran karena menganggap pelajaran fisika adalah pelajaran yang sulit untuk dipahami dan metode guru saat menyampaikan materi dianggap terlalu cepat, sehingga membuat siswa kurang memahami materi yang disampaikan.

4. Masih rendahnya pencapaian hasil belajar fisika siswa SMA N 1 Turi yang ditandai kurangnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah pada pembelajaran fisika. Hal tersebut ditunjukkan dengan banyaknya nilai siswa belum mencapai nilai KKM baik saat ulangan harian, UTS maupun saat ulangan akhir semester.
5. Masih terbatasnya media pembelajaran sebagai sumber belajar siswa. Siswa tidak memiliki buku pengangan yang ideal dan hanya mengandalkan sumber belajar yang mengacu pada LKS. Hal ini menyebabkan kurangnya buku panduan atau media yang dapat memotivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran fisika, sehingga siswa kurang antusias saat belajar fisika dan penguasaan siswa terhadap materi fisika masih kurang.
6. Sumber belajar (LKS) yang digunakan lebih didominasi dengan soal-soal latihan dengan ulasan materi yang ringkas menyebabkan terbatasnya sumber belajar yang memudahkan siswa untuk memahami materi fisika, sehingga diperlukan suatu modul sebagai sumber belajar yang memudahkan siswa belajar secara mandiri untuk meningkatkan penguasaan konsep fisika.
7. Materi Fluida Statis merupakan salah satu materi pokok dalam pembelajaran fisika yang dianggap sulit oleh siswa.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan pada identifikasi masalah yang telah disebutkan diatas, maka di dalam penelitian ini dibatasi pada beberapa permasalahan antara lain sebagai berikut.

1. Media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika siswa SMA.
2. Hasil belajar fisika dibatasi pada ranah kognitif dari C₁ hingga C₄.
3. Pokok bahasan yang digunakan pada pengembangan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yaitu Fluida Statis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang dikemukakan di atas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimakah kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika siswa SMA?
2. Berapa besar peningkatan motivasi belajar fisika siswa SMA setelah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)?
3. Berapa besar peningkatan hasil belajar fisika siswa SMA setelah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan produk berupa media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang layak untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika siswa SMA.
2. Mengetahui besar peningkatan motivasi belajar fisika siswa SMA setelah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).
3. Mengetahui besar peningkatan hasil belajar fisika siswa SMA setelah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang dirancang berbentuk media cetak sebagai sumber belajar mandiri siswa. Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang kembangkan memuat materi pokok Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) tentang pokok bahasan Fluida Statis untuk siswa tingkat SMA kelas XI. Modul terdiri dari beberapa kegiatan belajar yang mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dimana siswa menemukan dan memperoleh pengetahuan baru, sehingga proses belajar menjadi lebih

bermakna dan juga dapat mendorong siswa termotivasi untuk mengikuti proses pembelajaran. Tampilan modul yang menarik dapat mendorong motivasi siswa untuk belajar dan materi hingga latihan soal dalam modul membantu siswa dalam menguasai konsep.

G. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain sebagai berikut.

1. Sekolah, modul fisika dengan pendekatan Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang dikembangkan dapat diterapkan dalam proses pembelajaran fisika, sehingga dapat dijadikan bahan acuan untuk memperkaya khasanah ilmu pengetahuan, mengembangkan media pembelajaran dan menjadi alternatif dalam mengatasi masalah pembelajaran terutama pada pembelajaran fisika siswa di SMA.
2. Guru, modul fisika dengan pendekatan Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dijadikan sebagai salah satu bahan masukan bagi guru dalam menggunakan media pembelajaran khususnya pada materi pembelajaran fisika dan memberikan informasi bagu guru tentang media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).
3. Peneliti dan Pembaca, penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan wawasan ilmiah serta menambah pengetahuan tentang media pembelajaran yang inovatif.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Hakekat Pembelajaran Fisika

Dalam *The Guidance of Learning Activities* W.H. Burton (Evelin Siregar, 2010: 4) mengemukakan bahwa belajar adalah proses perubahan tingkah laku pada diri individu karena adanya interaksi antara individu dengan inividu dan individu dengan lingkungannya. Hal tersebut juga dikemukakan oleh Sugihartono (2013: 74) yang menyatakan bahwa belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Menurut Sardiman (2012: 22) belajar merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain sebagainya, juga belajar dapat dikatakan sebagai suatu proses interaksi antara diri manusia dengan lingkungannya, yang mungkin berwujud pribadi, fakta, konsep maupun teori.

Secara umum, belajar dapat juga dikatakan sebagai proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang yang berlangsung sepanjang hidupnya karena adanya interaksi antara diri manusia dengan lingkungannya. Seseorang dikatakan telah belajar apabila terdapat perubahan tingkah laku pada dirinya. Perubahan tingkah laku ini berkaitan

dengan perubahan yang berifat pengentahuan atau kognitif, ketrampilan atau afektif dan juga yang menyangkut nilai dan sikap atau afektif.

Pembelajaran adalah seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar siswa, dengan memperhitungkan kejadian-kejadian ekstrim yang berperanan terhadap rangkaian kejadian-kejadian intern yang berlangsung dialami siswa (Eveline Siregar, 2010 : 12). Pembelajaran memiliki ciri-ciri sebagai berikut: (1) merupakan upaya sadar dan disengaja, (2) pembelajaran harus membuat siswa belajar, (3) tujuan harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum proses dilaksanakan dan (4) pelaksanaannya terkendali, baik isinya, waktu, proses, maupun hasilnya. Istilah belajar dan pembelajaran memiliki keterkaitan yang sangat erat dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain dalam proses pendidikan.

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu alam atau sains yang mempelajari gejala-gejala alam. Menurut Herbert Druxes, dkk (1986: 4), fisika menguraikan dan menganalisa struktur dan peristiwa-peristiwa dalam alam, teknik dan dunia di sekeliling kita. Dalam pada itu akan ditemukan aturan-aturan atau hukum-hukum dalam alam, yang mungkin dapat menerangkan gejala-gejalanya berdasarkan struktur logika antara sebab adan akibat. Menurut Wospakrik (dalam Mudilarto, 2010: 3) fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang pada dasarnya bertujuan untuk mempelajari dan memberi pemahaman baik secara kualitatif maupun kuantitatif tentang berbagai gejala atau proses alam dan sifat zat serta penerapannya.

Collette dan Chiappetta (1995: 30) menyatakan bahawa sains pada hakikatnya merupakan sebuah kumpulan pengetahuan (“*a body of knowledge*”), sains sebagai sikap untuk pengganti pernyataan sains sebagai cara atau jalan berpikir (“*a way of thinking*”), dan sains sebagai proses untuk pengganti pernyataan sains sebagai cara untuk penyelidikan (“*a way of investigating*”). Menurut Collette dan Chiappetta hakikat sains atau sains dipandang sebagai ilmu yang komprehensif. *The way of thinking* merupakan hakikat fisika dimana gagasan kreatif, atau ide-ide untuk menjelaskan suatu gejala alam dapat disusun. Sikap tersebut mampu mendasari dalam setiap kegiatan pengukuran, penyelidikan, dan percobaan. Dalam Collette & Chiappetta (1995: 33) dijelaskan sikap tersebut meliputi rasa percaya diri, rasa ingin tahu.

Fisika sebagai proses juga disebut *a way of investigating* memberikan penjelasan bagaimana memahami fisika melalui studi objek, dan peristiwa. Banyak sekali metode yang digunakan untuk membangun hakikat ini. Seperti demonstrasi, observasi, eksperimen dan lain sebagainya. *The way of investigating* diharapkan dalam menemukan ilmu pengetahuan fisika melalui pengambilan hipotesis, penyelesaian masalah, serta mampu memanipulasi variabel. Menurut Franz dalam Collette & Chiappetta (1995: 36) aspek yang dapat dikembangkan dalam hakikat *the way of investigating* yaitu: (1) *observing*, (2) *collecting data*, (3) *developing a hypothesis*, (4) *experimenting* dan (5) *concluding*.

Menurut Stachowiak (Herbert Druxes, dkk, 1986: 4) pelajaran fisika menggunakan model untuk menerangkan fenomena yang diamati, menjelaskan gagasan-gagasan pada waktu menyusun teori, atau dengan cara sederhana memberikan bantuan untuk mengenal dan memahaminya saja. Pembelajaran sains sebagai produk dimaknai bahwa pembelajaran sains mampu mencapai tujuan pembelajaran, sedangkan pembelajaran sains sebagai sikap dimaknai bahwa pembelajaran sains dapat menciptakan keingintahuan siswa yang tinggi, ketekunan serta membentuk moral yang baik yang harus diterapkan siswa dalam setiap aktivitas kehidupan.

Berdasarkan uraian di atas, proses pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajaran sains diarahkan untuk inkuiri sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pengalaman dan pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar. Pembelajaran sains menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi sebagai aspek penting.

2. Modul

Dalam buku Pedoman Pengembangan Bahan Ajar (2008: 14) oleh Diknas, modul didefinisikan sebagai sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Sementara, dalam pandangan lainnya, modul dimaknai sebagai bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan

kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu (Purwanto, 2007: 9).

Menurut Andi Prastowo (2015: 106) modul pada dasarnya adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari guru. Sementara, dalam pandangan lainnya, modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu siswa menguasai tujuan belajar yang spesifik (Dwi Rahdiyanta, 2005:1).

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa modul dimaknai sebagai salah satu bentuk bahan yang ditulis secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Andi Prastowo (2015: 112-113) untuk membuat modul yang baik, maka satu hal yang penting yang harus dilakukan adalah mengenali unsur-unsurnya. Modul setidaknya berisikan tujuh unsur, yakni judul, petunjuk belajar (petunjuk siswa atau guru), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja atau lembar kerja (LK) dan evaluasi.

Menurut Purwanto (2007: 10) tujuan disusunnya modul ialah agar siswa dapat menguasai kompetensi yang diajarkan dalam kegiatan pembelajaran dengan sebaik-baiknya. Bagi guru, modul juga menjadi acuan dalam menyajikan dan memberikan materi selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Fungsi modul ialah sebagai bahan belajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran siswa. Dengan modul siswa dapat belajar lebih terarah dan sistematis. Siswa diharapkan dapat menguasai kompetensi yang dituntut oleh kegiatan pembelajaran yang diikutinya. Modul juga diharapkan memberikan petunjuk belajar bagi siswa. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Dwi Rahdiyanta (2005, 1) yang menjabarkan tujuan penulisan modul adalah untuk: (1) memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal, (2) mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik siswa maupun guru/instruktur, (3) meningkatkan motivasi dan gairah belajar bagi siswa, (4) mengembangkan kemampuan siswa dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya, (5) memungkinkan siswa belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya serta (6) memungkinkan siswa dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

Terdapat lima karakteristik dari bahan ajar menurut Vembrianto (dalam Andi Prastowo, 2015: 110). *Pertama*, modul merupakan unit (paket) pengajaran terkecil dan lengkap. *Kedua*, modul memuat rangkaian kegiatan belajar yang direncanakan dan sistematis. *Ketiga*, modul memuat tujuan pembelajaran yang dirumuskan secara eksplit dan spesifik. *Keempat*,

modul memungkinkan siswa belajar sendiri (independent), karena modul memuat bahan yang bersifat *self-instructional*. Kelima, modul adalah realisasi pengakuan perbedaan individual, yakni salah satu perwujudan pengajaran individual.

Proses penyusunan modul terdiri dari tiga tahapan pokok (Dwi Rahdiyanta, 2005, 1). *Pertama*, menetapkan strategi pembelajaran dan media pembelajaran yang sesuai. Pada tahap ini, perlu diperhatikan berbagai karakteristik dari kompetensi yang akan dipelajari, karakteristik siswa, dan karakteristik konteks dan situasi dimana modul akan digunakan. *Kedua*, memproduksi atau mewujudkan fisik modul. Komponen isi modul antara lain meliputi: tujuan belajar, prasyarat pembelajar yang diperlukan, substansi atau materi belajar, bentuk-bentuk kegiatan belajar dan komponen pendukungnya. *Ketiga*, mengembangkan perangkat penilaian. Dalam hal ini, perlu diperhatikan agar semua aspek kompetensi (pengetahuan, keterampilan, dan sikap terkait) dapat dinilai berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditetapkan.

Pada penelitian ini dikembangkan sebuah modul yang berbentuk media cetak sebagai sumber belajar mandiri siswa. Modul yang kembangkan memuat materi pokok Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) tentang pokok bahasan Fluida Statis untuk siswa tingkat SMA kelas XI. Modul terdiri dari beberapa kegiatan belajar yang mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dimana siswa menemukan dan memperoleh pengetahuan baru, sehingga proses belajar

menjadi lebih bermakna dan juga dapat mendorong siswa termotivasi untuk mengikuti proses pembelajaran. Modul juga disusun dengan tampilan yang menarik, sehingga dapat mendorong motivasi siswa untuk belajar dan materi hingga latihan soal dalam modul membantu siswa dalam menguasai konsep.

3. Model Pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

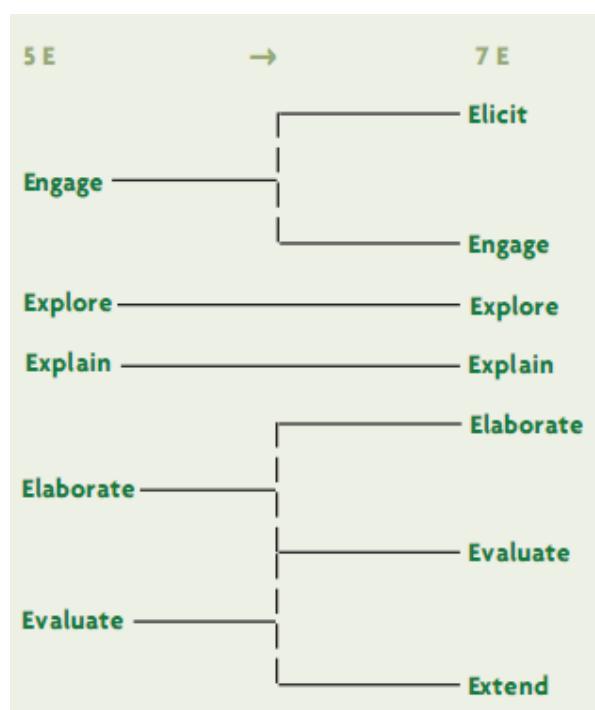
Menurut Lorsbach (2012: 1) *Learning Cycle* merupakan metode perencanaan yang cukup berpengaruh dalam ilmu pendidikan dan konsisten dengan berbagai teori kontemporer mengenai bagaimana individu belajar. Metode ini mudah dipelajari dan sangat bermanfaat dalam menciptakan kesempatan dalam belajar sains dan model pembelajaran yang didasarkan pada penyelidikan.

Learning Cycle merupakan strategi pengajaran yang secara formal digunakan di program sains sekolah dasar yaitu Science Curriculum Improvement Study (SCIS 1974). Meskipun strategi ini diterapkan pertama kali di sekolah dasar, beberapa studi menunjukkan bahwa penerapan teknik pengajaran ini telah menyebar luas di berbagai tingkat kelas, termasuk Universitas. Model pengajaran ini diajukan oleh Robert Karplus awal tahun 1960-an, sebagai “*guided discovery*” dan digunakan istilah *exploration, invention* dan *discovery* (Collette dan Chiappetta, 1995: 95).

Banyak versi siklus belajar bermunculan dalam kurikulum sains dengan fase yang berkisar dari tiga (3E), ke empat (4E), kemudian ke lima (5E) sampai tujuh (7E). Siklus belajar 5E berdasarkan pengajaran yang dibangun oleh Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) pada

tahun 1989, terdiri atas lima fase yaitu *Engagement*, *Exploration*, *Explanation*, *Elaboration* dan *Evaluation*. Sejak tahun 1980-an BSCS telah menggunakan model 5E sebagai inovasi sentral di sekolah dasar, menengah dan atas program biologi serta program sains terintegrasi (Collette dan Chiappetta, 1995: 96)

Setelah siklus belajar mengalami pengkhususan menjadi 5 tahapan, maka Eisenkraft (2003) mengembangkan siklus belajar menjadi 7 tahapan. Perubahan yang terjadi pada tahapan siklus belajar 5E menjadi 7E terjadi pada fase *Engage* menjadi 2 tahapan yaitu *Elicit* dan *Engage*, sedangkan pada tahapan *Elaborate* dan *Evaluate* menjadi 3 tahapan yaitu menjadi *Elaborate*, *Evaluate* dan *Extend*. Perubahan tahapan siklus belajar dari 5E menjadi 7E ditunjukan pada Gambar 2 berikut:



Gambar 1. Bagan Perubahan 5E menjadi 7E
(Eisenkraft, 2003:57)

Setelah siklus belajar mengalami pengkhususan menjadi 5 tahapan, maka Eisenkraft (2003) mengembangkan siklus belajar menjadi 7 tahapan. Perubahan yang terjadi pada tahapan siklus belajar 5E menjadi 7E terjadi pada fase *Engage* menjadi 2 tahapan yaitu *Elicit* dan *Engage*, sedangkan pada tahapan *Elaborate* dan *Evaluate* menjadi 3 tahapan yaitu menjadi *Elaborate*, *Evaluate* dan *Extend*. Lebih lanjut Eisenkraft (2003:57-59) memberikan penjelasan setiap fase diatas sebagai berikut.

1. *Elicit* (mendatangkan pengetahuan awal siswa)

Fase *elicit* merupakan fase untuk mengetahui sampai dimana pengetahuan awal siswa terhadap pelajaran yang akan dipelajari dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang merangsang pengetahuan awal siswa agar timbul respon dari pemikiran siswa serta menimbulkan kepenasaran tentang jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru. Fase ini dimulai dengan pertanyaan mendasar yang berhubungan dengan pelajaran yang akan dipelajari dengan mengambil contoh yang mudah yang diketahui siswa seperti kejadian sehari-hari yang secara umum memang terjadi.

2. *Engage* (ide, rencana pembelajaran dan pengalaman)

Fase *engange* merupakan fase dimana siswa dan guru akan saling memberikan informasi dan pengalaman tentang pertanyaan-pertanyaan awal tadi, memberitahukan siswa tentang ide dan rencana pembelajaran sekaligus memotivasi siswa agar lebih berminat untuk mempelajari konsep dan memperhatikan guru dalam mengajar. Fase ini dapat

dilakukan dengan demonstrasi, diskusi, membaca, atau aktivitas lain yang digunakan untuk membuka pengetahuan siswa dan mengembangkan rasa keigintahuan siswa.

3. *Explore* (menyelidiki)

Fase *explore* merupakan fase yang membawa siswa untuk memperoleh pengetahuan dengan pengalaman langsung yang berhubungan dengan konsep yang akan dipelajari. Siswa dapat mengobservasi, bertanya, dan menyelidiki konsep dari bahan-bahan pembelajaran yang telah disediakan sebelumnya.

4. *Explain* (menjelaskan)

Fase *explain* merupakan fase yang didalamnya berisi ajakan terhadap siswa untuk menjelaskan konsep-konsep dan definisi-definisi awal yang mereka dapatkan ketika fase eksplorasi. Kemudian dari definisi dan konsep yang telah ada didiskusikan sehingga pada akhirnya menuju konsep.

5. *Elaborate* (menerapkan)

Fase *elaborate* merupakan fase yang bertujuan untuk membawa siswa menjelaskan definisi-defisi, konsep-konsep, dan keterampilan-keterampilan pada permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan contoh dari pelajaran yang dipelajari.

6. *Extend* (memperluas)

Fase *extend* yang bertujuan untuk berfikir, mencari menemukan dan menjelaskan contoh penerapan konsep yang telah dipelajari bahkan

kegiatan ini dapat merangsang siswa untuk mencari hubungan konsep yang mereka pelajari dengan konsep lain yang sudah atau belum mereka pelajari dan definisi yang lebih formal.

7. Evaluate (menilai)

Fase fase *evaluate* evaluasi dari hasil pembelajaran yang telah dilakukan. Pada fase ini dapat digunakan berbagai strategi penilaian formal dan informal. Guru diharapkan secara terus menerus dapat mengobservasi dan memperhatikan siswa terhadap kemampuan dan keterampilannya untuk menilai tingkat pengetahuan dan atau kemampuannya, kemudian melihat perubahan pemikiran siswa terhadap pemikiran awalnya.

Semua tahapan di atas adalah hal-hal yang harus dilakukan guru dan siswa untuk menerapkan siklus belajar 7E pada pembelajaran di kelas. Guru dan siswa mempunyai peran masing- masing dalam setiap kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan tahapan dari siklus belajar. Model Siklus Belajar (*Learning Cycle Model*) merupakan suatu strategi pembelajaran yang berbasis pada paham konstruktivisme dalam belajar, dengan asumsi dasar bahwa “pengetahuan dibangun di dalam pikiran pebelajar” (Bodner, 1986). Pendekatan teori kontruktivistik pada dasarnya menekankan pentingnya siswa membangun sendiri pengetahuan mereka lewat keterlibatannya dalam proses pembelajaran, sehingga proses belajar mengajar lebih berpusat pada siswa (*student-centered*) dari pada *teacher-centered*.

Pada prinsipnya, seluruh rangkaian penerapan model Siklus Belajar (*Learning Cycle*) membantu siswa untuk membangun pengetahuan yang baru dengan membuat perubahan secara konseptual melalui interaksi dengan lingkungan dan dunia nyata agar siswa terlibat secara langsung saat proses pembelajaran. Colburn & Clough (1997: 33) mengemukakan, “*research support the learning cycle as an effective way to help students enjoy science, understand content, and apply scientific processes and concepts to authentic situations*”. Hal tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*) efektif untuk membantu siswa lebih menikmati proses pembelajaran, memahami materi dan membantu siswa untuk menerapkan proses sains dan konsep sains pada pembelajaran sesungguhnya.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dan pengalaman mereka sendiri dengan terlibat secara aktif mempelajari materi secara bermakna dengan bekerja dan berfikir baik secara individu maupun kelompok, sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini, pengembangan produk penelitian yang berupa modul sekaligus pembelajaran yang dilakukan menggunakan pendekatan model pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*) 7E.

4. Motivasi Belajar

Motivasi berasal dari bahsa Latin “movere”, yang berarti menggerakkan. Motivasi adalah suatu perubahan energi dalam pribadi seseorang yang ditandai dengan timbulnya afektif dan reaksi untuk mencapai tujuan. Rumusan ini mengandung unsur-unsur bahwa motivasi dimulai dari adanya perubahan energi dalam pribadi, motivasi ditandai dengan timbulnya perasaan (afektif) dan motivasi ditandai oleh reaksi-reaksi untuk mencapai tujuan. Motivasi berfungsi sebagai pendorong, pengarah dan sekaligus sebagai penggerak perilaku seseorang untuk mencapai tujuan (Oemar Hamalik, 2009: 186). Menurut Ratna Yudhawati dan Dany Haryanto (2011: 25) motivasi dapat diartikan sebagai suatu upaya untuk menimbulkan atau menguatkan dorongan untuk memuwudkan perilaku tertentu yang terarah kepada pencapaian.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa motivasi adalah suatu yang mendorong seseorang untuk melakukan aktivitas-aktivitas tertentu guna mencapai tujuan yang diinginkan, sehingga motivasi akan menyebabkan perubahan pada diri manusia yang berhubungan dengan kejiwaan, perasaan, dan emosi yang mendorong untuk melakukan sesuatu dalam mencapai suatu tujuan,

Eveline Siregar (2010: 51) menjelaskan bahwa dalam proses pembelajaran, selain kajian teori belajar dan teori pembelajaran, ada hal lain yang penting untuk dikaji korelasinya dengan proses belajar dan pembelajaran, yaitu berkenaan dengan motivasi. Muhamad Irham dan

Novan A.W. (2014: 61) juga memaparkan bahwa motivasi yang dimiliki siswa memberikan pengaruh terhadap proses pembelajaran yang diikuti dan proses pembelajaran yang dilakukan siswa. Motivasi yang dimiliki siswa memberikan energi dan semangat bagi siswa untuk mempelajari sesuatu. Atas dasar itulah, guru diharapkan memahami dan mengerti motivasi siswanya dalam mengikuti pembelajaran. Misalnya siswa yang memiliki motivasi rendah akan terlihat tidak semangat dan tidak antusias dalam belajar dan mengikuti proses pembelajaran. Guru perlu memunculkan dan menjaga motivasi siswa tetap tinggi sangat diperlukan selama proses pembelajaran. Hal ini dilakukan untuk menunjang proses belajar dan pembelajaran agar berhasil dan terlaksana dengan baik sesuai tujuan yang diharapkan.

Perilaku belajar terjadi dalam situasi interaksi belajar-mengajar dalam mencapai tujuan dan hasil belajar. Kepuasan yang diperoleh siswa dalam proses belajar dapat menunjukkan unjuk kerja dan dapat meningkatkan motivasi belajar. Dalam perilaku belajar terdapat motivasi belajar sebagai penggerak seseorang untuk belajar, sehingga perlu adanya motivasi siswa untuk melakukan aktivitas belajar. Dalam Dimyati dan Mudjiono (2009: 85) menjelaskan bahwa motivasi belajar sangat penting bagi siswa dan guru. Bagi siswa pentingnya motivasi belajar adalah sebagai berikut: (1) menyadarkan kedudukan awal belajar, proses dan hasil akhir, (2) menginformasikan tentang kekuatan usaha belajar, yang dibandingkan dengan teman sebaya, (3) mengarahkan kegiatan kegiatan belajar, (4)

membesarkan semangat belajar dan (5) menyadarkan tentang adanya perjalanan belajar dan kemudian bekerja yang berkesinambungan. Motivasi belajar juga penting diketahui oleh seorang guru. Pengetahuan dan pemahaman tentang motivasi belajar

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar dapat diartikan sebagai suatu yang menimbulkan dorongan agar siswa dapat memiliki perilaku belajar untuk mencapai tujuan dan hasil belajar dalam proses pembelajaran baik yang bersumber dalam diri individu itu sendiri (motivasi instrinsik) maupun dari luar individu (motivasi ekstrinsik). Dalam penelitian ini, motivasi yang diukur terdiri dari tujuh aspek motivasi. Aspek-aspek yang diukur antara lain adalah: 1) adanya kemauan untuk belajar, 2) tersedianya strategi belajar yang aktif, 3) nilai belajar yang diperoleh siswa, 4) kompetisi dalam belajar, 5) penghargaan yang diperoleh siswa, 6) kepuasan hasil belajar dan 7) tersedianya lingkungan belajar yang menyenangkan (Godelfridus Hadung Lamanepa, 2016: 208)

5. Hasil Belajar

Hasil belajar yang dicapai oleh siswa sangat erat katanya dengan rumusan tujuan pembelajaran yang direncanakan guru sebelumnya. Hal ini juga dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam merancang proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran pada umumnya dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yakni domain kognitif, afektif dan psikomotor (Moh. Uzer Usman, 2011: 34). Domain kognitif mencakup tujuan yang

berhubungan dengan ingatan (*recall*), pengetahuan dan kemampuan intelektual. Domain afektif mencakup tujuan-tujuan yang berhubungan dengan perubahan-perubahan sikap, nilai, perasaan, dan minat. Domain psikomotor mencakup tujuan-tujuan yang berhubungan dengan manipulasi dan gerak (*motor*).

Hasil belajar sains yang akan diteliti dalam penelitian ini hanya pada ranah kognitif saja. Menurut Purwanto (2009: 50) hasil belajar kognitif adalah perubahan perilaku yang terjadi dalam kawasan kognisi. Hasil belajar kognitif tidak merupakan kemampuan tunggal. Kemampuan yang menimbulkan perubahan perilaku dalam domain kognitif meliputi beberapa tingkat atau jenjang. Klasifikasi yang paling banyak digunakan adalah yang dibuat oleh Benjamin S. Bloom. Taksonomi Bloom untuk ranah kognitif (Mundilarto, 2012: 8-9) adalah sebagai berikut.

a. Pengetahuan (Knowledge)

Tingkat kemampuan ini adalah yang paling rendah dalam ranah kognitif. Pada tingkatan ini siswa memiliki kemampuan mengingat materi (istilah, satuan, simbol, lambang, definisi, nama, ciri-ciri, faktor) yang dipelajari. Kata kerja operasional, misalnya: mendefinisikan, mengidentifikasi, mengenal, menyebutkan, menggambarkan, membuat daftar, menunjukkan, menyatakan, dsb.

b. Pemahaman (*Comprehension*)

Pemahaman adalah langkah pertama setelah pengetahuan. Tingkat kemampuan ini siswa mampu memahami materi (konsep,

prinsip, pengertian rumus, grafik, tabel, diagram, metode, prosedur) yang dipelajari. Kata kerja operasional, misalnya: menjelaskan, menyimpulkan, membedakan, menyatakan kembali, mengidentifikasi, menginterpretasi, menggambarkan, mendeskripsikan, mengubah, merumuskan, memberi contoh, memprediksi, dsb.

c. Penerapan (*Application*)

Dalam tingkat aplikasi, siswa dituntut kemampuannya untuk menerapkan apa yang telah diketahuinya dalam suatu situasi yang baru baginya. Tingkat kemampuan ini siswa mampu menggunakan informasi pengetahuan yang telah diikuasai untuk memecahkan masalah dalam situasi baru dan nyata. Kata kerja operasional, misalnya: menerapkan, menghubungkan, memecahkan, menggunakan, menunjukkan, menentukan, menghitung, memprediksi, meyusun, menemukan, mengubah, mendemonstrasikan, mengembangkan, mengoperasi, menginterpretasi, mengilustrasikan, memilih, mempraktikan, dsb.

d. Analisis (*Analysis*)

Kemampuan siswa untuk menganalisis atau menguraikan suatu integritas atau suatu situasi tertentu ke dalam komponen-komponen atau unsur-unsur pembentuknya. Dalam tingkat ini siswa mampu menganalisis, merinci, mengurai suatu pokok yang bersifat umum ke dalam komponen atau bagian dan menelaah bagian-bagian itu serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian dan pemahaman

yang tepat asti keseluruhan. Kata kerja operasional, misalnya: menganalisis, membedakan, membandingkan, melakukan eksperimen, membukyikan, mengklarifikasi, mengamati, menemukan, menyelidiki, menjabarkan, dsb.

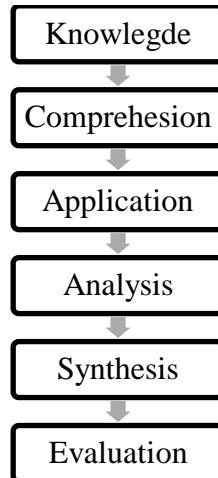
e. Sintesis (*Synthesis*)

Sintesis merupakan kemampuan berpikir kebalikan dari analisis. Sintesis adalah penyatuhan unsur-unsur atau bagian-bagian ke dalam suatu bentuk yang menyeluruh. Dalam tingkat ini siswa mampu untuk menggabungkan beberapa komponen atau bagian dari suatu informasi menjadi suatu kesimpulan yang bersifat umum. Kata kerja operasional, misalnya: menyusun, mendesain, mengembangkan, merancang, merumuskan, menghasilkan, merencanakan, memformulasikan, menciptakan, mengorganisasi, mengkonstruksi, membangun, menggeneralisasi, mengkombinasikan, menghubungkan memodifikasi, mempresiksi, dsb.

f. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi merupakan peringkat tertinggi pada ranah kognitif. Dalam tingkat ini siswa mampu mempertimbangkan hal yang baik dan hal yang buruk dan memutuskan untuk mengambil tindakan tertentu. Kata kerja operasional, misalnya: menyimpulkan, mengkritisi, menilai, memilih, membandingkan, memperimbangkan, memutuskan, meyeleksi, mengevaluasi, mengapresiasi, berargumentasi, mengukur, dsb.

Berdasarkan uraian diatas, tahapan-tahapan taksonomi Bloom dapat disajikan dalam bagan taksonomi Bloom pada Gambar 2 di bawah ini.



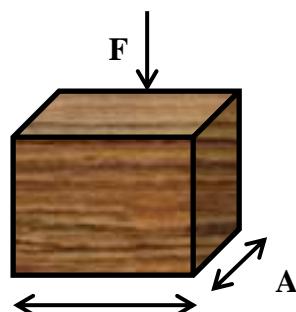
Gambar 2. Bagan Taksonomi Bloom
(Leigton, 2007: 14)

Berdasarkan bagan taksonomi Bloom pada Gambar 2 di atas, terlihat bahwa secara hirarkis tingkat hasil belajar kognitif dimulai dari tingkat yang paling rendah dan sederhana yaitu hafalan sampai tingkat yang paling tinggi dan kompleks yaitu evaluasi. Makin tinggi tingkat maka kompleks dan penguasaan suatu tingkat mempersyaratkan penguasaan tingkat sebelumnya. Enam tingkat tersebut adalah hafalan (C_1), pemahaman (C_2), penerapan (C_3), analisis (C_4), sintesis (C_5) dan evaluasi (C_6). Hasil belajar ranah kognitif yang diteliti dalam penelitian ini meliputi C_1 hingga C_4 . Hal ini didasarkan pada kisi-kisi UN SMA/MA Tahun 2016/2017 mata pelajaran fisika (2017: 25-26) yang menunjukkan bahwa kemampuan umum siswa SMA pada ranah kognitif berada pada tingkat C_1 hingga C_4 yaitu meliputi aspek pengetahuan dan pemahaman, aspek aplikasi dan aspek penalaran.

6. Fluida Statis

Fluida adalah zat yang dapat mengalir dan berubah bentuk (dapat dimampatkan) jika diberi tekanan. Zat cair dan gas termasuk ke dalam fluida. Ditinjau dari keadaan fisisnya, fluida terdiri dari dua jenis, yaitu fluida statis dan fluida dinamis. Fluida statis atau hidrostatika, yaitu ilmu yang mempelajari tentang fluida atau zat alir yang diam (tidak bergerak). Fluida statis tidak mengalami perpindahan bagian- bagianya. Fluida meliputi cairan, yang mengalir di bawah pengaruh gravitasi sampai menempati daerah terendah yang mungkin dari penampungnya, dan gas, yang mengembang mengisi penampungnya tanpa peduli bentuknya (Tipler, 1998: 383).

a. Tekanan Hidrostatis



Gambar 3. Balok Kayu yang Ditekan Dengan Gaya

Besar tekanan didefinisikan sebagai gaya tiap satuan luas. Gambar 3 balok kayu dengan luas alas A yang ditekan oleh gaya sebesar F . Gaya sebesar F yang bekerja dalam arah tegak lurus pada permukaan bidang balok seluas A , maka tekanan pada permukaan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut.

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

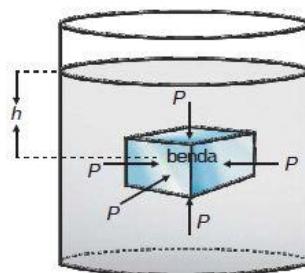
Keterangan

P = tekanan (N/m^2 = Pascal)

F = gaya (N)

A = luas permukaan (m^2)

Persamaan (1) menyatakan bahwa tekanan P berbanding terbalik dengan luas permukaan bidang tempat gaya bekerja. Jadi, untuk besar gaya yang sama, luas bidang yang kecil akan mendapatkan tekanan yang lebih besar daripada luas bidang yang besar. Tekanan hidrostatis adalah tekanan yang disebabkan oleh fluida tak bergerak. Tiap titik di dalam fluida tidak memiliki tekanan yang sama besar, tetapi berbeda-beda sesuai dengan kedalaman titik tersebut dari suatu titik acuan. Tekanan hidrostatis yang dialami oleh suatu titik di dalam fluida diakibatkan oleh gaya berat fluida yang berada di atas titik tersebut.



Gambar 4. Benda Dalam Zat Cair Akan Mendapatkan Tekanan dari Segala Arah
(<http://www.guruipa.com>)

Gambar 4 menunjukkan hubungan tekanan dan kedalaman fluida dimana benda dalam zat cair akan mendapatkan tekanan dari segala

arah. Jika air dalam posisi diam (kesetimbangan statis) maka disemua titik pada kedalaman yang sama mempunyai tekanan yang sama pula. Sebaliknya jika ada perbedaan tekanan pada fluida, maka akan menimbulkan pergerakan fluida. Gambar 4 juga memperlihatkan bagian zat yang terkandung dalam volume yang berbentuk balok yang tingginya sebesar h . Karena dalam keadaan setimbang statis, maka jumlah semua gaya pada suatu titik adalah nol.

Tekanan yang disebabkan zat cair pada kedalaman h ini disebabkan oleh berat kolom zat cair di atasnya. Dengan demikian, gaya yang bekerja pada luas daerah adalah $F=w=mg$. Bila ρ adalah massa jenis fluida dan luas permukaan benda sebesar A , maka berat fluida dapat diperoleh dengan cara berikut.

$$\text{Berat fluida} = mg = \rho Vg = \rho Ahg \quad (2)$$

Kemudian mensubtitusikan persamaan (2) kedalam persamaan (1), sehingga mendapatkan persamaan (3) sebagai berikut.

$$P_h = \frac{\text{berat fluida}}{\text{luas alas fluida}} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh \quad (3)$$

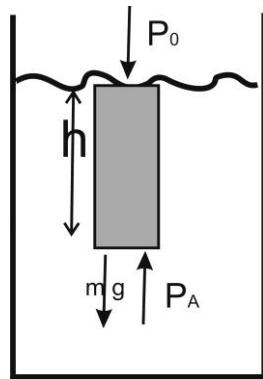
Keterangan

P_h = tekanan hidrostatis ($\text{N/m}^2 = \text{Pascal}$)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman zat cair (m)



Gambar 5. Tekanan Hidrostatis

Di atas permukaan zat cair terdapat udara luar atau tekanan atmosfer (P_0) seperti yang terlihat pada Gambar 5, maka tekanan total yang dialami benda A pada ketinggian h dapat dicari dengan menjumlahkan tekanan udara luar dengan tekanan hidrostastis seperti pada persamaan 4 berikut.

$$P_{total} = P_0 + \rho gh \quad (4)$$

Keterangan

P_{total} = tekanan total yang dialami zat cair ($\text{N/m}^2 = \text{Pascal}$)

P_0 = tekanan atmosfer ($\text{N/m}^2 = \text{Pascal}$)

P_h = tekanan hidrostatis ($\text{N/m}^2 = \text{Pascal}$)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

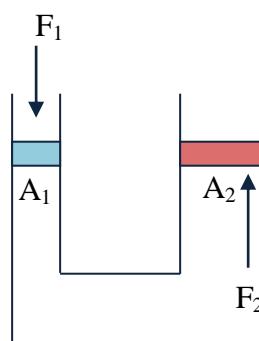
g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman zat cair (m)

Hukum Utama Hidrostatik menyatakan bahwa *semua titik yang terletak pada satu bidang datar yang sama di dalam zat cair yang diam sejenis memiliki tekanan (mutlak) yang sama* (Marthen kanginan, 2006: 233). Pada lapisan atas zat cair bekerja tekanan atmosfer. Atmosfer adalah lapisan udara yang menyelimuti bumi. Pada tiap bagian atmosfer bekerja gaya tarik gravitasi. Sehingga makin ke bawah lapisan udara semakin berat. Oleh karena itu, semakin rendah suatu tempat, maka semakin tinggi tekanan atmosfernya. Di permukaan laut, tekanan atmosfer bernilai 1 atm atau $1,01 \times 10^5$ Pa.

b. Hukum Pascal

Hukum Pascal berbunyi sebagai berikut, *tekanan yang bekerja pada fluida di dalam ruang tertutup akan diteruskan oleh fluida tersebut ke segala arah dengan sama besar* (Tipler, 1998: 391). Gambar 5 berikut menunjukkan penekan hidrolik yang berupa bejana tertutup yang dilengkapi dengan dua buah penghisap yang luas penampangnya berbeda.



Gambar 5. Prinsip Kerja Pompa Hidrolik

Permukaan fluida pada kedua kaki bejana berhubungan sama tinggi. Bila kaki I yang luas penampangnya A_1 dikerjakan gaya F_1 , tekanan P_1 diteruskan oleh zat cair lewat pipa penghubung ke kaki II yang luas penampangnya A_2 dengan gaya F_2 yang memberikan tekanan P_2 . Menurut hukum Pascal tekanan pada kedua penghisap sama berlaku, maka berlaku persamaan (5) dan (6) sebagai berikut.

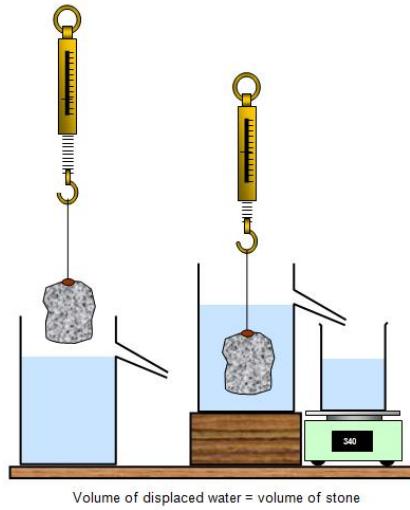
$$P_1 = P_2 \quad (5)$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (6)$$

Jika A_2 jauh lebih besar dari A_1 , sebuah gaya yang kecil F_1 dapat digunakan untuk mengadakan gaya yang jauh lebih besar F_2 untuk mengangkat sebuah beban yang ditempatkan di penghisap yang lebih besar.

c. Hukum Archimedes

Sebuah batu yang diikat dengan tali dimasukkan kedalam wadah yang berisi air, maka tampak bahwa permukaan air akan naik dan gaya berat yang ditimbulkan oleh batu menjadi sedikit berkurang. Gambar 7 (a) menunjukkan benda tergantung di udara terbuka dan memiliki berat tertentu. Ketika benda tercelup dalam fluida Gambar 7 (b), berat benda terukur menjadi berkurang. Hal ini terjadi karena zat cair memberikan gaya ke atas yang sebagian mengimbangi gaya berat benda.



Gambar 7. Perbedaan Berat Benda a) benda tidak tercelup,
b) benda tercelup
(sumber: <http://www.shmoop.com>)

Benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida, akan mengalami gaya ke atas. Pernyataan ini pertama kali dikemukakan oleh Archimedes (287 - 212 SM), yang dikenal dengan **Hukum Archimedes**, yang berbunyi: “*Sebuah benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya di dalam fluida mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan*” (Tipler, 1998: 394). Besar gaya ke atas tersebut besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda. Secara matematis, Hukum Archimedes dituliskan seperti persamaan (7) berikut.

$$F_A = \rho_f V_f g \quad (7)$$

Keterangan:

F_A = gaya ke atas (N),

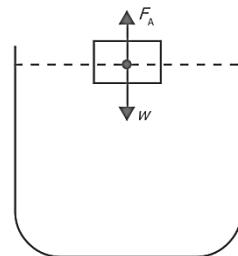
ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3),

V_f = volume fluida yang dipindahkan (m^3), dan

g = percepatan gravitasi (m/s^2).

Berdasarkan Persamaan (7) dapat diketahui bahwa besarnya gaya ke atas yang dialami benda di dalam fluida bergantung pada massa jenis fluida, volume fluida yang dipindahkan, dan percepatan gravitasi Bumi. Apabila sebuah benda padat dicelupkan ke dalam zat cair, maka ada tiga kemungkinan yang terjadi pada benda, yaitu tenggelam, melayang, atau terapung. Pertanyaan ini dapat dijelaskan dengan hukum Archimedes (Bambang Haryadi, 2009: 148-149).

1) Terapung



Gambar 8. Skema Benda Terapung

Benda dikatakan terapung jika sebagian benda tercelup di dalam zat cair seperti pada Gambar 8. Pada kondisi tersebut hanya sebagian volume benda yang tercelup di dalam zat cair, sehingga volume zat cair yang dipindahkan lebih kecil dari volume total benda yang mengapung, maka menggunakan hukum I Newton pada arah vertikal diperoleh persamaan 8 sebagai berikut.

$$\sum F_y = 0$$

$$F_A = w$$

$$\rho_f V_f g = m_b g$$

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

Karena $V_f < V_b$, maka

$$\rho_b < \rho_f \quad (8)$$

sehingga benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan terapung jika massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida ($\rho_b < \rho_f$). Apabila volume benda tercelup dalam zat cair V_f dan volume benda total V_b , maka massa jenis benda yang terapung dalam fluida memenuhi persamaan (9) dan (10) berikut.

$$\rho_b = \frac{V_f}{V_b} \rho_f \quad (9)$$

atau

$$\rho_b = \frac{h_f}{h_b} \rho_f \quad (10)$$

Keterangan:

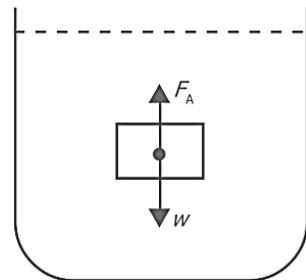
h_f = tinggi benda yang tercelup dalam fluida (m),

h_b = tinggi benda (m),

Pada benda yang mengapung terjadi keseimbangan antara berat benda w_b dan gaya apung F_a , sehingga berlaku persamaan 11 sebagai berikut.

$$w_b = F_a \quad (11)$$

2) Melayang



Gambar 9. Skema Benda Melayang

Benda dikatakan melayang jika seluruh benda tercelup ke dalam zat cair, tetapi tidak menyentuh dasar zat cair seperti pada Gambar 9. Sebuah benda akan melayang dalam zat cair apabila gaya ke atas yang bekerja pada benda sama dengan berat benda seperti pada persamaan (12) berikut.

$$\sum F_y = 0$$

$$F_A = w$$

$$\rho_f V_f g = m_b g$$

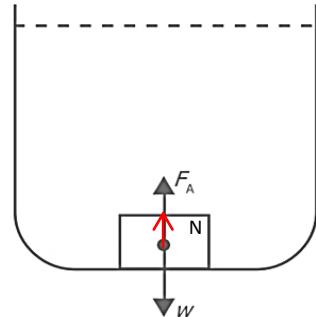
$$\rho_f V_f g = \rho_b V_b g$$

Karena $V_f = V_b$, maka

$$\rho_b = \rho_f \quad (12)$$

sehingga benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis fluida ($\rho_b = \rho_f$).

3) Tenggelam



Gambar 10. Skema Benda Tenggelam

Benda dikatakan tenggelam, jika benda berada di dasar zat cair seperti pada Gambar 10. Pada saat tenggelam, besarnya gaya apung F_A lebih kecil daripada berat benda $w = mg$. Pada peristiwa tersebut, volume benda yang tercelup di dalam zat cair sama dengan volume total benda, namun benda bertumpu pada dasar bejana sehingga ada gaya normal sebesar N . Hukum I Newton pada arah vertikal diperoleh persamaan 13 sebagai berikut.

$$\sum F_y = 0$$

$$F_A + N = w$$

$$\rho_f V_f g + N = m_b g$$

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

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

Karena $V_f = V_b$ dan gaya normal N selalu positif maka syarat benda tenggelam adalah

$$\rho_b V_b g > \rho_f V_f g$$

$$\rho_b > \rho_f \quad (13)$$

sehingga benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan tenggelam jika massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis fluida ($\rho_b > \rho_f$). Jika benda yang dapat tenggelam dalam fluida ditimbang di dalam fluida tersebut, berat benda akan menjadi seperti persamaan (14) dan (15) berikut.

$$w_f = w_b - F_a \quad (14)$$

atau

$$w_f = (\rho_b - \rho_f)V_b g \quad (15)$$

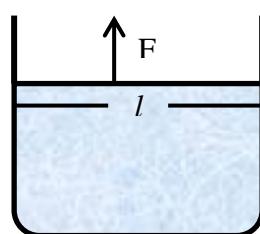
Keterangan:

w_f = berat benda dalam fluida (N), dan

w_b = berat benda di udara (N).

d. Tegangan Permukaan, Kapilaritas, Viskositas

1) Tegangan Permukaan



Gambar 11. Tegangan Permukaan

Tegangan permukaan zat cair dapat dijelaskan dengan memerhatikan gaya yang dialami oleh partikel zat cair. Jika dua partikel zat cair berdekatan akan terjadi gaya tarik-menarik. Gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang sejenis disebut kohesi. Tegangan permukaan suatu zat cair didefinisikan sebagai gaya tiap

satuan panjang. Pada Gambar 11 sebuah wadah berisi air dengan permukaan air sepanjang l . Di atas permukaan air bekerja gaya sebesar F yang arahnya tegak lurus pada γ , maka persamaan yang menyatakan tegangan permukaan adalah seperti pada persamaan (16) berikut.

$$\gamma = \frac{F}{l} \quad (16)$$

Keterangan:

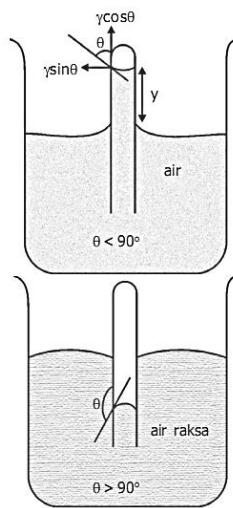
F : gaya (N)

l : panjang permukaan (m)

γ : tegangan permukaan (N/m)

2) Kapilaritas

Apabila sebatang pipa dengan diameter kecil, kemudian salah satu ujungnya dimasukkan dalam air, maka air akan naik ke dalam pipa, sehingga permukaan air di dalam pipa lebih tinggi daripada permukaan air di luar pipa. Akan tetapi, jika pipa dimasukkan ke dalam air raksa, maka permukaan air raksa di dalam pipa lebih rendah daripada permukaan air raksa di luar pipa. Gejala ini dikenal sebagai gejala kapilaritas, yang disebabkan oleh gaya kohesi dari tegangan permukaan dan gaya antara zat cair dengan tabung kaca (pipa). Pada zat cair yang membasihi dinding ($\theta < 90^\circ$), mengakibatkan zat cair dalam pipa naik, sebaliknya, jika ($\theta > 90^\circ$), permukaan zat cair dalam pipa lebih rendah daripada permukaan zat cair di luar pipa seperti pada Gambar 12 di bawah ini.



Gambar 12. Gejala Kapilaritas yang Disebabkan Oleh Gaya Kohesi dan Adhesi
 (Bambang H., 2009: 155)

Apabila jari-jari tabung ρ , massa jenis zat cair U , besarnya sudut kontak θ , tegangan permukaan γ , kenaikan zat cair setinggi h , dan permukaan zat cair bersentuhan dengan tabung sepanjang keliling lingkaran $2\pi r$, maka besarnya kenaikan/penurunan zat cair adalah seperti pada persamaan (17) berikut.

$$h = \frac{2\gamma \cos\theta}{\rho g r} \quad (17)$$

keterangan:

h = naik/turunnya zat cair dalam kapiler (m)

γ = tegangan permukaan (N/m)

θ = sudut kontak

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

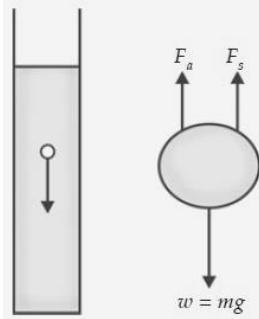
r = jari-jari penampang pipa (m)

3) Viskositas

Apabila sebuah benda dengan jari-jari sebesar r dijatuhkan ke dalam air tawar, maka sesuai hukum Archimedes, benda tersebut akan mendapat gaya ke atas oleh air tawar, sehingga gerak benda dalam air akan lebih lambat daripada gerak benda di udara. Saat benda dijatuhkan dalam oli, ternyata gerak benda dalam oli tersebut lebih lambat daripada benda yang terjatuh dalam air tawar. Hal ini menunjukkan bahwa gerak suatu benda dalam zat cair ditentukan oleh kekentalan zat cair. Semakin kental zat cair, maka semakin sulit suatu benda untuk bergerak. Dengan demikian, dapat dikatakan semakin kental zat cair, makin besar pula gaya gesekan dalam zat cair tersebut. Ukuran kekentalan zat cair atau gesekan dalam zat cair tersebut disebut viskositas. Gaya gesek dalam zat cair tergantung pada koefisien viskositas, kecepatan relatif benda terhadap zat cair, serta ukuran dan bentuk geometris benda. Gaya gesek zat cair untuk benda yang berbentuk bola dengan jari-jari r , dirumuskan seperti pada persamaan 18 yang disebut dengan hukum Stokes.

$$F = 6\pi\eta rv \quad (18)$$

dengan F adalah gaya gesek Stokes (N), η adalah koefisien viskositas (Ns/m^2), r adalah jari-jari bola (m) dan v adalah kelajuan bola (m/s).



Gambar 13. Gaya-Gaya yang Bekerja pada Benda yang Bergerak dalam Fluida

(sumber: <http://fisikazone.com>)

Gambar 13 menunjukkan sebuah bola yang jatuh bebas ke dalam fluida. 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. Pada saat bola dalam keadaan setimbang, maka resultant gaya yang bekerja pada bola sama dengan nol. Besarnya nilai koefisien viskositas terdapat dalam persamaan 19 berikut.

$$\begin{aligned}
 R_F &= 0 \\
 F_A + F_s &= w_b \\
 \text{Karena volume bola } V &= \frac{4}{3}\pi r^3 \text{ dan } m = \rho V, \text{ maka:} \\
 \rho_f g \left(\frac{4}{3}\pi r^3 \right) + 6\pi \eta r v &= \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_b g \\
 6\pi \eta r v &= \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_b g - \left(\frac{4}{3}\pi r^3 \right) \rho_f g \\
 6\pi \eta r v &= \frac{4}{3}\pi r^3 g (\rho_b - \rho_f) \\
 \eta &= \frac{2r^2 g}{9v} (\rho_b - \rho_f) \tag{19}
 \end{aligned}$$

dengan η adalah koefisien viskositas (Ns/m^2), r adalah jari-jari bola (m), ρ_b adalah massa jenis bola (kg/m^3), ρ_f adalah massa jenis fluida (kg/m^3), g adalah percepatan gravitasi (m/s^2) dan v adalah kecepatan terminal bola (m/s)

B. Penelitian yang Relevan

Berikut ini adalah beberapa penelitian yang relevan terhadap topik penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

1. Indah Permatasari, dkk (2016): “Pengembangan Modul Fisika SMA/MA Berbasis Siklus Belajar 7E (*Learning Cycle 7E*) Berbantuan Video pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas XI”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul fisika berbasis siklus belajar 7E efektif dalam pembelajaran fisika. Hal ini dapat dilihat dari ketuntasan nilai kognitif siswa. Terdapat 61,76% siswa tuntas memenuhi KKM. Sedangkan untuk motivasi belajar, modul fisika berbasis siklus belajar 7E dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal ini terlihat dari hasil uji statistik menunjukkan nilai signifikansi kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar siswa setelah menggunakan modul fisika berbasis siklus belajar 7E lebih baik dari pembelajaran konvensional.
2. Izzah Imaniyah, dkk (2015): “Pengaruh Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E* Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA”. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif

penerapan model pembelajaran Learning Cycle 7E terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMA pada pokok bahasan Fluida Dinamis.

3. Lucki Winandasari Pebriana (2011): “Penerapan Model Pembelajaran *Learning Cycle* 7E untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika dan Hasil Belajar Siswa Kelas X-2 MAN 2 Malang Kota Batu”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran *Learning Cycle* 7E dapat meningkatkan motivasi belajar fisika dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas dapat disimpulkan modul fisika berbasis model pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*) 7E dapat meningkatkan motivasi belajar fisika dan hasil belajar fisika siswa. Oleh karena itu pengembangan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar ranah kognitif siswa SMA terutama pada materi Fluida Statis.

C. Kerangka Berfikir

Pembelajaran merupakan proses terjadinya kegiatan belajar mengajar antara siswa sebagai pedidik dan guru sebagai pendidik untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar. Pada kenyataan di lapangan, masih terdapat permasalahan-permasalahan dalam proses pembelajaran antara lain adalah masih rendahnya pencapaian hasil belajar siswa terutama pada ranah kognitif, rendahnya motivasi belajar siswa akibat minat siswa yang rendah dalam mengikuti proses pembelajaran dan masih terbatasnya media pembelajaran sebagai sumber belajar siswa

akibat masih banyak guru yang hanya terpaku pada bahan-bahan ajar yang konvensional sebagai sarana bahan ajar.

Salah satu faktor yang mempengaruhi munculnya permasalahan dalam proses pembelajaran adalah lemahnya atau tiadanya motivasi belajar siswa menjadi faktor intern belajar yang dapat melemahkan kegiatan belajar. Motivasi penting dalam proses pembelajaran kerena mendorong agar siswa dapat memiliki perilaku belajar untuk mencapai tujuan dan hasil belajar dalam proses pembelajaran.

Media pembelajaran menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan proses pembelajaran. Media pembelajaran merupakan alat dan sumber pembelajaran yang disebut bahan ajar yang memungkinkan siswa dapat belajar dari mana saja dan kapan saja dengan memanfaatkan hasil-hasil teknologi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dapat dimaknai sebagai salah satu bentuk bahan yang ditulis secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran.

KTSP memiliki pendekatan berbasis kompetensi memerlukan model pembelajaran yang selaras dengan pendekatan konstruktivisme yaitu melibatkan siswa aktif dalam membangun sendiri pengetahuannya. Model Siklus Belajar (*Learning Cycle*) merupakan salah satu model pembelajaran konstruktivisme. Model Siklus Belajar (*Learning Cycle*) merupakan inovasi dalam pembelajaran karena melalui model ini siswa dapat dilibatkan secara

aktif dalam proses pembelajaran dimana siswa menemukan dan memperoleh pengetahuan baru sehingga siswa dapat mempelajari materi secara bermakna dengan bekerja dan berpikir.

Modul fisika berbasis model Siklus Belajar (*Learning Cycle*) mampu menjadi sumber belajar yang mengarahkan siswa untuk terlibat secara langsung dan aktif dalam proses pembelajaran. Melalui model Siklus Belajar (*Learning Cycle*) siswa dapat menemukan dan memperoleh pengetahuan baru secara mandiri, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan siswa menjadi lebih kompeten dalam berbagai aspek, terutama aspek motivasi dan hasil belajar siswa.

BAB III

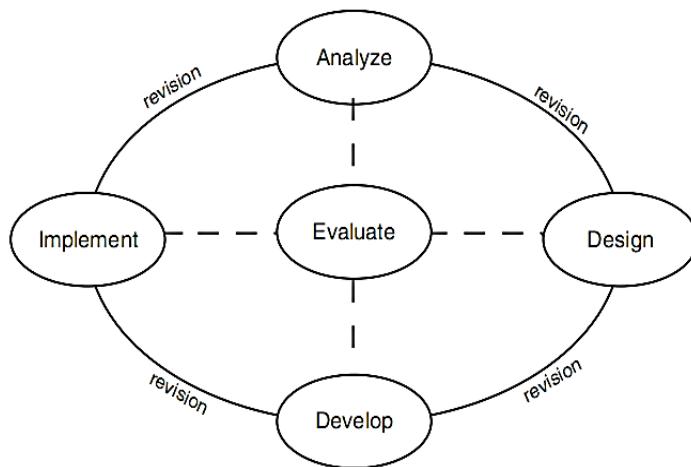
METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk media pembelajaran berupa modul pada pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Penelitian ini menggunakan rancangan dan pendekatan penelitian pengembangan (*Research & Development/ R&D*). Metode *Research And Development* (penelitian dan pengembangan) dapat diartikan sebagai suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Sugiyono (2015: 297) bahwa metode penelitian dan pengembangan atau *Research And Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut FX Sudarsono, dkk (2013: 186) penelitian dan pengembangan dalam pendidikan yaitu suatu proses dalam mengembangkan produk pendidikan dilakukan melalui: (a) studi pendahuluan (*preliminary study*), (b) pembuatan produk awal (*design product*), (c) validasi produk melalui uji coba ahli (*expert judgement*), uji coba utama (*main field testing*), dan uji coba lapangan (*operational field testing*), revisi dan penyempurnaan produk.

Model pengembangan media pembelajaran yang disusun dalam penelitian ini mengacu pada jenis pengembangan model ADDIE. Model

ADDIE merupakan model desain sistem pembelajaran yang memperlihatkan tahapan-tahapan dasar desain sistem pembelajaran yang sederhana dan mudah dipelajari. Model ADDIE terdiri dari atas lima tahap pengembangan yang meliputi tahap *Analysis* (analisis), tahap *Design* (perancangan), tahap *Develop* (pengembangan), tahap *Implementation* (implementasi) dan tahap *Evaluation* (evaluasi). Skema tahapan dalam model pengembangan ADDIE disajikan dalam Gambar 14 di bawah ini.



Gambar 14. Prosedur Model Pengembangan ADDIE
(Branch, 2009: 2)

Adapun penjelasan dari tahap-tahap tersebut adalah:

1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahap *analysis* dengan mengumpulkan data informasi melalui observasi langsung kelas untuk mengidentifikasi permasalahan yang dijumpai dalam pembelajaran. Selain itu juga melakukan wawancara dengan guru bidang studi untuk mengetahui jenis-jenis tes yang selama ini digunakan.

Tahap analisis merupakan langkah paling awal yang dilakukan dalam penelitian ini. Tahap analisis dalam penelitian ini meliputi analisis awal, analisis karakteristik siswa, analisis tugas, analisis konsep, analisis pengembangan modul dan analisis instrumen penelitian.

a. Analisis Awal

Analisis awal yang dilakukan bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran fisika di SMA. Di dalam analisis awal terdapat analisis kurikulum dan permasalahan yang terjadi di lapangan sehingga dibutuhkan pengembangan suatu perangkat pembelajaran yang sesuai dengan permasalahan yang sedang dihadapi.

b. Analisis Karakteristik Siswa

Analisis siswa yaitu analisis mengenai karakteristik siswa yang meliputi kemampuan dan tingkat perkembangan kognitif siswa sebagai dasar peneliti dalam mengembangkan instrumen penelitian yang sesuai dengan siswa.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas yaitu kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran dengan merinci tugas isi materi ajar secara garis besar dari Kompetensi Dasar (KD) yang sesuai dengan apa yang tercantum pada Kurikulum KTSP. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan dengan menganalisis alokasi waktu yang

tersedia dalam silabus Kurikulum KTSP. Adapun materi yang akan dikembangkan dalam media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) ini adalah Fluida Statis.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep merupakan identifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan dengan cara menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep serta mengaitkan konsep yang satu dengan konsep lain yang relevan sehingga membentuk peta konsep dalam materi Fluida Statis.

e. Analisis Pengembangan Modul

Analisis pengembangan modul ini dilakukan dengan mengkaji referensi yang membahas tentang aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam pengembangan modul agar dapat digolongkan menjadi modul yang layak dan baik. Pada analisis ini dilakukan pengkajian pada aspek-aspek untuk membuat dan mengembangkan modul yang baik, yaitu modul yang memenuhi aspek kelayakan isi, aspek kelayakan bahasa, aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan kegrafisan.

f. Analisis Instrumen Penelitian

Pada analisis instrumen penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menyusun instrumen penelitian berupa instrumen pengumpulan data. Adapun instrumen yang disusun antara lain: angket motivasi belajar fisika siswa sebelum dan sesudah

menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), angket respon siswa terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), angket validasi untuk guru dan dosen ahli, soal *pretest* dan *posttest*, serta lembar observasi keterlaksanaan RPP. Penjelasan dari perangkat penilaian dan tes adalah sebagai berikut.

1) Angket Motivasi Belajar Siswa

Angket berisi pertanyaan-pertanyaan tentang motivasi belajar fisika siswa sebelum dan sesudah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Angket tersebut merupakan penjabaran dari kriteria-kriteria motivasi belajar fisika yang dimiliki oleh siswa. Angket motivasi belajar siswa sebelum pembelajaran hampir sama dengan angket motivasi belajar siswa setelah pembelajaran. Kisi-kisi angket motivasi belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kisi-Kisi Angket Motivasi Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

Aspek	Indikator	Jenis Penyataan		
		Positif	Negatif	Jumlah Butir
Motivasi	Adanya kemauan untuk belajar.	1, 2, 3	7, 8	5
	Tersedianya strategi belajar yang aktif.	4, 5, 6	9, 10	5
	Nilai belajar yang diperoleh siswa.	11, 12, 13	14, 15	5
	Kompetisi dalam belajar.	16, 17, 18	19, 20	5
	Penghargaan yang diperoleh siswa.	21, 22, 23	24, 25	5

	Kepuasan hasil belajar.	26, 27, 28,29,30	-	5
	Tersedianya lingkungan belajar yang menyenangkan.	31, 32, 33	34, 35	5
Jumlah	23	12	35	

(Diadaptasi dari Godelfridus Hadung Lamanepa, 2016: 208)

2) Angket Respon Siswa

Angket berisi pertanyaan-pertanyaan dalam bentuk respon siswa setelah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Angket tersebut merupakan penjabaran dari kriteria-kriteria kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dari pendapat siswa. Kisi-kisi angket respon siswa terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kisi-Kisi Angket Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

Aspek yang diukur	Indikator	Jumlah Butir
1. Aspek Bahasa dan Tampilan	a. Bahasa yang digunakan mudah dipahami. b. Tampilan media disusun secara menarik. c. Penyajian materi dapat menyesuaikan dengan kemampuan siswa. d. Penyajian materi bisa mengajak siswa untuk berpikir kritis. e. Bahasa dan gaya penulisan tidak kaku.	5
2. Aspek Kelayakan Penyajian	a. Penyajian materi dapat memotivasi siswa untuk belajar. b. Penyajian materi dapat menggugah siswa untuk berpikir kritis. c. Materi disajikan secara variatif.	3

3. Aspek Kualitas, Isi dan Tujuan	a. Informasi yang disajikan lengkap. b. Tampilan gambar dan tulisan tidak terlalu besar dan kecil. c. Penyajian materi dapat menarik minat belajar. d. Media ini dapat digunakan siswa untuk belajar secara mandiri. e. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan bahasa siswa tingkat SMA.	5
4. Aspek Instruksional	a. Penyajian materi mengajak siswa untuk belajar. b. Ilustrasi membantu siswa untuk memahami materi. c. Media dapat memotivasi siswa untuk belajar. d. Mempunyai pilihan yang sesuai dengan situasi dan kondisi. e. Media dapat menambah pengetahuan siswa secara lebih dalam. f. Soal yang ditampilkan memberi gambaran pencapaian penguasan konsep oleh siswa.	6
5. Aspek Teknis	a. Media mudah digunakan. b. Tampilan visual media menarik. c. Ide pengembangan media kreatif. d. Ilustrasi gambar sesuai dengan materi yang disampaikan.	4

3) Soal *Pretest* dan *Posttest* dengan Kisi-kisinya

Soal *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam memahami materi Fluida Statis. Soal *posttest* digunakan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa dalam mencapai indikator ketercapaian pada materi Fluida Statis dan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Soal *posttest* yang digunakan merupakan soal yang hampir sama dengan soal

pretest. Validitas soal *pretest* dan *posttest* dinilai oleh validator ahli dan praktisi yaitu dosen dan guru fisika dengan meninjau pada kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest*. Kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest*

No	Indikator Ketercapaian KD	Sebaran Soal <i>Pretest/Posttest</i>			
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
1.	Menjelaskan konsep tekanan hidrostatis.		1/1		
2.	Menghitung tekanan hidrostatis pada kedalaman tertentu di suatu tempat.			4/2	
3.	Menghitung tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair.			3/3	
4.	Menganalisis hukum utama hidrostatis.				2/4
5.	Menghitung aplikasi hukum pokok hidrostatis pada tabung U.			5/5	
6.	Menyebutkan penerapan tekanan hidrostatis pada kehidupan sehari-hari.	6/6	7/7		
7.	Menjelaskan Hukum Pascal.		8/8		
8.	Menganalisis Hukum Pascal.				9/11
9.	Menghitung besar gaya atau luas penampang dengan menggunakan persamaan Hukum Pascal.			10/10 11/9	
10.	Menyebutkan penerapan Hukum Pascal pada kehidupan sehari-hari.	13/12	12/13		
11.	Menghitung massa jenis benda yang tercelup dalam fluida.				14/16
12.	Menjelaskan konsep benda mengapung, melayang dan tenggelam.		15/14 16/15		
13.	Menghitung aplikasi gaya Archimedes pada benda yang tercelup.			18/19	17/17

14.	Menyebutkan contoh penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.	19/18			
15.	Menjelaskan konsep tegangan permukaan zat cair.		20/21		
16.	Menjelaskan konsep meniskus.		21/20		
17.	Menghitung tegangan permukaan.			22/22	
18.	Menyebutkan besaran-besaran fisika yang mempengaruhi tinggi kolom cairan dalam pipa kapiler.		23/23		
19.	Menghitung penurunan permukaan zat cair pada pipa kapiler.			24/24	
20.	Menghitung gaya gesekan fluida kental.			25/25	

4) Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

Lembar observasi keterlaksanaan RPP digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan langkah maupun kegiatan pembelajaran yang tercantum dalam RPP selama pembelajaran di kelas. Lembar observasi ini diisi oleh observer ketika kegiatan pembelajaran berlangsung.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap *design* merupakan tahapan yang bertujuan untuk merancang bentuk media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang difokuskan pada kegiatan merumuskan rancangan pengembangan produk berdasarkan kebutuhan-kebutuhan yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya. Selain itu, dilakukan pula kegiatan merancang instrumen yang akan digunakan dalam penelitian,

antara lain instrumen penelitian dan instrumen pengambilan data. Dari tahap *design* ini akan dihasilkan draft awal produk untuk kemudian dikembangkan. Pada tahap *design* ini terdiri dari 3 tahap, yaitu:

a. Pemilihan Media

Pemilihan media disesuaikan dengan tujuan yang telah ditetapkan untuk menyampaikan materi pelajaran yaitu Fluida Statis. Media yang digunakan harus memenuhi salah satu faktor, yaitu kemudahan dalam penyediaan peralatan yang diperlukan sehingga memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran.

b. Pemilihan Format

Pemilihan format disesuaikan dengan format Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dan Kurikulum KTSP. Format ini digunakan sebagai acuan untuk membuat rancangan awal RPP, media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), angket-angket penilaian, soal *pretest-posttest* dan lembar validasi.

c. Desain Awal Media Modul Fisika berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

Tahap terahir dari tahap *design* ini adalah bertujuan untuk menghasilkan produk berupa rancangan awal (*draft awal*) perangkat pembelajaran. Rancangan awal perangkat pembelajaran yang pertama menghasilkan *draft* instrumen pembelajaran yaitu *draft* RPP dan *draft* media Modul Fisika berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang mencakup judul modul, petunjuk

penggunaan modul, pendahuluan, beberapa kegiatan belajar siswa yang berisi apresepsi, tujuan pembelajaran, lembar kerja siswa beserta lembar diskusi siswa, materi pembelajaran, contoh soal, latihan soal formatif dan informasi tambahan, serta soal evaluasi akhir di bagian akhir modul. Rancangan awal perangkat pembelajaran yang kedua menghasilkan *draft* instrumen pengambilan data yaitu angket-angket, soal *pretest* dan *posttest*, lembar validasi dan lembar observasi.

3. Tahap *Develop* (pengembangan)

Pada tahap *develop* (pengembangan) ini dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran, dimulai dengan mencari referensi yang akan digunakan dalam pengembangan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Setelah itu, dilakukan proses pengembangan produk awal. *Draft* awal instrumen penelitian dilakukan uji validitas isi oleh pakar selaku ahli pembelajaran tematik dalam hal ini adalah dosen dan guru fisika. Berdasarkan hasil uji validitas isi, *draft* awal instrumen penelitian dilakukan revisi I. *Draft* awal produk yaitu modul fisika yang telah direvisi selanjutkan akan digunakan untuk uji awal produk. Hasil uji awal produk kemudian dilakukan revisi II oleh peneliti berdasarkan hasil respon peserta didik terhadap produk awal. Setelah revisi dilakukan, produk kembali diujicobakan pada *implementation* yaitu uji coba operasional. Berikut penjelasan langkah-langkah dalam tahap pengembangan.

a. Validasi Dosen dan Guru Fisika

Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), RPP, angket motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), angket respon siswa terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dan soal *pretest-posttest* yang telah disusun pada tahap *design* harus melalui tahap validasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Validasi dilakukan oleh validator ahli dan praktisi yaitu dosen dan guru fisika berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan, sehingga instrumen penelitian tersebut dapat diketahui layak atau tidak untuk digunakan.

b. Revisi I

Revisi I dilakukan setelah diperoleh hasil validasi oleh dosen dan guru fisika. Hasil validasi adalah skor validasi dari RPP, modul fisika, angket motivasi belajar fisika, angket respon siswa dan soal *pretest* dan *posttest* beserta masukan dan saran untuk memperbaiki kelemahan atau kekurangan yang terdapat pada *draft* awal instrumen penelitian. Seluruh kekurangan atau kelemahan yang terdapat pada *draft* awal instrumen penelitian tersebut diperbaiki dan diperoleh hasil revisi I yaitu berupa *draft* II.

c. Uji Awal Produk

Hasil revisi terhadap *draft* awal yang diujicobakan pada uji awal produk adalah media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Uji awal produk diujicobakan kepada 10 siswa yang dapat mewakili populasi target. Siswa yang dipilih adalah siswa yang memiliki kemampuan di bawah rata-rata dan di atas rata-rata di kelasnya. Uji coba awal produk berupa respon siswa terhadap produk media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang telah dilakukan revisi I sebelumnya ditinjau dari aspek bahasa dan tampilan, aspek kelayakan penyajian, aspek kualitas, isi dan tujuan, aspek instruksional dan aspek teknis. Uji awal produk ini dapat digunakan sebagai saran untuk mendapatkan data empiris tentang kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).

d. Revisi II

Revisi II dilakukan berdasarkan temuan yang diperoleh dari respon siswa setelah hasil revisi I diujicobakan pada uji awal produk. Pada uji coba awal produk ditemukan kekurangan pada hasil revisi I Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Kekurangan tersebut diperbaiki dalam revisi II. Hasil revisi II Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) merupakan produk yang sudah lebih baik dan siap untuk diujicobakan di lapangan yaitu di SMA tempat penelitian dilakukan.

4. Tahap *Implementation* (implementasi)

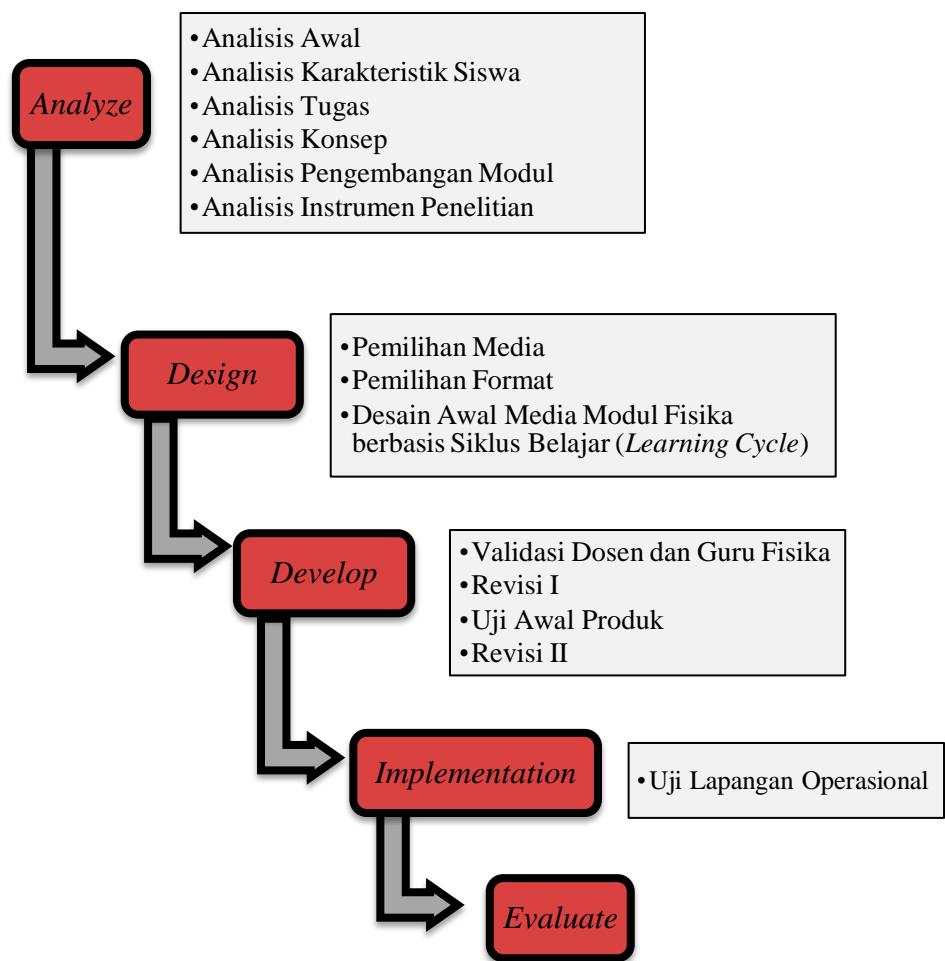
Tahap *implementation* dilakukan untuk mengetahui kualitas dan keefektifan produk media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang telah dikembangkan untuk meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar siswa. Produk yang sudah dilakukan uji awal produk dan direvisi, selanjutnya diujicobakan di lapangan pada kelompok besar (uji lapangan operasional). Uji lapangan operasional bertujuan untuk mendapatkan produk akhir yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), siswa terlebih dahulu diberikan soal *pretest* dan angket motivasi belajar sebelum pembelajaran dilaksanakan terlebih dahulu. Kemudian, di akhir pembelajaran siswa diberikan soal *posttest* dan angket motivasi belajar sesudah pembelajaran. Pemberian soal *pretest-posttest* dan angket motivasi dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif dan untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar siswa.

5. Tahap *Evaluation* (evaluasi)

Tahap *evaluation* merupakan tahap akhir pada pelaksanaan penelitian dan pengembangan dengan desain ADDIE. Pada tahap ini dilakukan pemberian angket kepada siswa untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai penggunaan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Hasil tanggapan dari siswa dijadikan sebagai sebagai

masukan untuk perbaikan media modul fisika yang sudah dikembangkan.

Berdasarkan uraian di atas, tahapan-tahapan model pengembangan ADDIE disajikan dalam Gambar 15 di bawah ini.



Gambar 15. Tahapan-tahapan Model Pengembangan ADDIE

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari-Juni 2017. Penelitian ini bertepatan dengan semester genap pada Tahun Ajaran 2016/2017 dikarenakan materi pokok bahasan Fluida Statis diajarkan pada semester genap. Adapun lokasi penelitian yang dipilih adalah di SMA Negeri 1 Turi, Sleman dengan alasan sebagai berikut.

1. Peneliti telah mengetahui kondisi siswa, kondisi sekolah maupun sistem belajar dan mengajar yang digunakan di SMA Negeri 1 Turi. Hal ini dikarenakan SMA Negeri 1 Turi, Sleman merupakan tempat peneliti melakukan kegiatan Praktik Pengajaran Lapangan (PPL), sehingga telah dilakukan observasi selama kegiatan PPL berlangsung.
2. Kesedian SMA Negeri 1 Turi, Sleman untuk dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.
3. Topik Penelitian belum pernah diteliti di SMA Negeri 1 Turi, Sleman.

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Turi semester 2 Tahun Ajaran 2016/2017, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Pada uji awal produk subjek penelitian terdiri dari 10 siswa kelas XI IPA 2, sedangkan pada uji lapangan operasional terdiri dari 31 siswa kelas XI IPA 1. Kelas XI IPA 1 dipilih sebagai subjek uji lapangan berdasarkan hasil diskusi dengan guru fisika, sedangkan kelas XI IPA 2 dipilih untuk uji awal produk karena kemampuan kognitif rata-ratanya dianggap dapat mewakili kelas XI IPA lainnya.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Tes

Teknik pengumpulan data dengan menggunakan tes sebagai bentuk evaluasi hasil belajar kognitif dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Dalam hal ini untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa, peneliti menggunakan soal *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan adalah berupa 25 soal pilihan ganda dengan alokasi waktu selama 60 menit.

2. Non Tes

Teknik pengumpulan data dengan non tes dilakukan menggunakan angket (*kuisioner*). Tujuan dari pengumpulan data secara non tes ini adalah untuk mengetahui kelayakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) berdasarkan respon siswa, peningkatan motivasi belajar siswa terhadap pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). dan observasi keterlaksanaan RPP (melalui pengamatan langsung) yang dilakukan oleh observer ketika kegiatan pembelajaran berlangsung.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP dengan model pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang telah dikembangkan digunakan sebagai panduan dalam memberikan pengajaran kepada siswa. RPP yang disusun juga telah disesuaikan dengan format di sekolah yang menggunakan Kurikulum KTSP sesuai dengan masukan dari guru fisika di sekolah tersebut. Kegiatan yang dilakukan di dalam RPP disesuaikan dengan model pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*).

2. Modul Fisika

Modul fisika yang digunakan dalam penelitian ini merupakan produk pengembangan yang telah dikembangkan oleh peneliti. Modul fisika yang telah dikembangkan adalah berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dan digunakan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Modul fisika yang disusun telah sesuai dengan sub materi yang dibelajarkan di kelas. Di dalam modul tersebut juga berisi petunjuk penggunaan modul, pendahuluan, beberapa kegiatan belajar siswa yang berisi apresepsi, tujuan pembelajaran, lembar kerja siswa beserta lembar diskusi siswa, materi pembelajaran, contoh soal, latihan soal formatif dan informasi tambahan, serta soal evaluasi akhir di bagian akhir modul.

3. Lembar Soal *Pretest-Posttest*

Lembar soal *pretest-posttest* digunakan sebagai instrumen evaluasi untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif setelah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan adalah berupa 25 soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest*.

4. Lembar Observasi (Pengamatan)

Lembar observasi yang disusun menggunakan format yang mudah untuk diisi dan dianalisis. Terdapat satu lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu lembar observasi keterlaksaan RPP yang diisi oleh observer yang mendampingi peneliti selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

5. Angket

Angket merupakan alat atau instrumen pengumpulan data yang berisi daftar pertanyaan yang secara tertulis ditujukan kepada subjek atau responden penelitian dengan harapan dapat memberikan respon atas daftar pertanyaan tersebut. Angket yang digunakan oleh peneliti sejumlah pertanyaan yang telah disediakan alternatif jawabannya berupa skor dengan rentang 1-4. Angket yang digunakan antara lain adalah angket motivasi sebelum dan sesudah menggunakan modul fisika berbasis siklus belajar (*Learning Cycle*), serta angket respon siswa terhadap modul fisika berbasis siklus belajar (*Learning Cycle*).

6. Lembar Validasi

Lembar validasi ditujukan kepada validator ahli dan pratisi yaitu dosen dan guru mata pelajaran fisika. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui kelayakan RPP dan kelayakan aspek-aspek media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang telah dikembangkan serta untuk mengetahui perkembangan penelitian. Kemudian terdapat lembar validasi yang digunakan untuk mengetahui validitas instrumen-instrumen penelitian yang akan digunakan seperti validitas angket respon siswa terhadap modul fisika berbasis siklus belajar (*Learning Cycle*), validitas angket motivasi sebelum dan sesudah menggunakan modul fisika berbasis siklus belajar (*Learning Cycle*), serta validitas soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan.

F. Teknik Analisis Data

Data yang dianalisis pada penelitian ini meliputi: kelayakan RPP, kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), validitas angket motivasi belajar siswa, validitas angket respon siswa terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), validitas soal *pretest* dan *posttest*, analisis hasil respon siswa terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), analisis motivasi belajar siswa dan analisis hasil belajar siswa. Berikut ini adalah uraian dari masing-masing instrumen yang akan dianalisis.

1. Analisis Kelayakan RPP

Kelayakan RPP ditinjau berdasarkan skor penilaian yang diperoleh dari dosen dan guru fisika dan skor keterlaksanaan RPP selama pembelajaran di kelas. Adapun langkah untuk menganalisisnya adalah sebagai berikut.

a. Analisis Kelayakan RPP

Data penilaian RPP dianalisis dengan cara mengkonversikan menjadi data kualitatif sehingga dapat diketahui tingkat kelayakannya. Adapun langkah-langkah analisisnya adalah sebagai berikut.

- 1) Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian RP dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n} \quad (20)$$

Keterangan:

\bar{X} = skor rata – rata

ΣX = jumlah skor

n = jumlah penilai

- 2) Mengkonversikan skor menjadi skala 4

Acuan pengubahan skor menjadi skala nilai 4 mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.

- a) Menghitung rata-rata ideal (M_i) yang dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$M_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal}) \quad (21)$$

Skor Maksimal Ideal = \sum butir kriteria tertinggi

Skor Minimum Ideal = \sum butir kriteria terendah

- b) Menghitung nilai simpangan baku ideal (SB_i) yang dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$SB_i = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal}) \quad (22)$$

3) Menentukan kriteria penilaian

Pada Tabel 4 berikut ini, dapat dilihat kriteria penilaian berdasarkan nilai simpangan baku yang telah dihitung dengan menggunakan rumus di atas.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Ideal dalam Skala 4

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X \geq M_i + 1,5SB_i$	Sangat Baik
$M_i + 1,5SB_i > X \geq M_i$	Baik
$M_i > X \geq M_i - 1,5SB_i$	Kurang Baik
$M_i - 1,5SB_i > X$	Tidak Baik

(Djemari Mardapi, 2012 : 162)

Persamaan kriteria penilaian ideal tersebut kemudian diubah dalam rentang skala 1-4.

$$M_i (\text{Mean Ideal}) = \frac{1}{2} (4+1) = 2,5$$

$$SB_i (\text{Simpangan Baku Ideal}) = \frac{1}{6} (4-1) = 0,5$$

Berdasarkan kriteria penilaian skala nilai 4 maka diperoleh kriteria penilaian untuk penelitian yaitu pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Kriteria Penilaian Penelitian dalam Skala 4

Rentang Rata-rata Skor	Kategori
$X \geq 3,25$	Sangat Baik
$3,25 > X \geq 2,5$	Baik
$2,5 > X \geq 1,75$	Kurang Baik
$1,75 > X$	Tidak Baik

(Djemari Mardapi, 2012 : 162)

b. Analisis Keterlaksanaan RPP

Analisis keterlaksanaan RPP dilakukan dengan tujuan agar dapat mengetahui persentase rencana yang terlaksana dari RPP yang telah disusun. Semakin besar persentase keterlaksanaannya, maka RPP tersebut semakin baik dan semakin layak untuk digunakan. Hasil analisis keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran dapat dilihat dari skor pengisian lembar observasi oleh observer selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Data keterlaksanaan RPP tersebut kemudian dianalisis dengan menghitung nilai persentase *Interjudge Agreement* (IJA) dengan cara sebagai berikut.

$$IJA = \frac{A_Y}{A_Y + A_N} \times 100\% \quad (23)$$

(Pee, 2002)

Keterangan:

A_Y = kegiatan yang terlaksana

A_N = kegiatan yang tidak terlaksana

Kelayakan RPP dapat dilihat dari nilai *IJA* yang diperoleh setelah RPP digunakan dalam pembelajaran. Apabila nilai *IJA* melebihi 75%, maka RPP yang disusun dapat dikatakan layak digunakan.

2. Analisis Kelayakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

Kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) ditinjau dari skor penilaian yang diperoleh dari dosen dan guru fisika, tingkat persetujuan assesor dan hasil respon siswa. Adapun teknik analisisnya dapat dilakukan sebagai berikut.

a. Analisis Kelayakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

Data berupa penilaian kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dianalisis menggunakan prosedur perhitungan konversi data kualitatif dengan langkah-langkah yang terdapat pada bagian sebelumnya, yaitu sebagai berikut.

- 1) Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek pernyataan dengan menggunakan persamaan (20).
- 2) Mengkonversikan skor menjadi skala 4 melalui persamaan (21) dan (22) sehingga menghasilkan Tabel 4.
- 3) Menentukan kriteria penilaian sesuai dengan Tabel 5.

b. Tingkat Persetujuan Assesor

Tingkat persetujuan assesor merupakan bagian dari kriteria penerimaan media yang ditentukan berdasarkan skor penilaian kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) oleh assesor (dalam hal ini adalah dosen dan guru fisika) kemudian uji persetujuan assesor ini dilakukan dengan menghitung nilai *Percentage of Agreement* (PA). Tingkat persetujuan assesor dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$PA = \left(1 - \frac{|A-B|}{|A+B|}\right) \times 100\% \quad (23)$$

(Borich, 1994)

Keterangan:

A = skor dari validator yang lebih tinggi

B = skor dari validator yang lebih rendah

Berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA), maka dapat diketahui kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Kelayakan menunjukkan tingkat kesesuaian persetujuan para assessor terhadap media, dengan syarat bahwa nilai dari *Percentage of Agreement* (PA) yang diperoleh harus $\geq 75\%$ agar tidak ada persepsi yang berbeda antar assesor, sehingga media ini dapat digunakan untuk penelitian ini.

3. Analisis Validitas Angket Respon Siswa

a. Analisis Validitas Angket Respon Siswa

Data penilaian yang diperoleh dari hasil validasi oleh dosen dan guru fisika terhadap angket respon siswa terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dianalisis dengan menggunakan prosedur perhitungan koefisien validitas isi (*content validity coefficient*) dengan statistik *Aiken's V*. Penilaian dilakukan dengan memberikan angka pada rentang 1 (Tidak Baik) sampai dengan 4 (Sangat Baik) yang mewakili indikator yang diukur. Adapun rumus untuk menghitung statistik *Aiken's V* dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$V = \frac{\Sigma s}{n(c-1)} \quad (24)$$

Keterangan:

S = $r - I_0$

c = angka penilaian validitas yang tertinggi (4)

I_0 = angka penilaian validitas yang terendah (1)

r = angka yang diberikan penilai

n = jumlah penilai (*expert*)

(Saifuddin Azwar, 2012 : 112-113)

Menurut Yang (2011: 6) nilai koefisien validitas isi instrumen yang diperoleh harus bernilai lebih dari 0,69 agar instrumen tersebut dapat memenuhi persyaratan sebagai instrumen yang valid dan dapat digunakan dalam penelitian.

b. Tingkat Persetujuan Assesor

Tingkat persetujuan assesor merupakan bagian dari kriteria penerimaan instrumen yang ditentukan berdasarkan skor penilaian hasil validasi instrumen angket respon siswa terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) oleh assessor (dalam hal ini adalah dosen dan guru fisika) kemudian uji persetujuan assesor ini dilakukan dengan menghitung nilai *Percentage of Agreement* (PA). Tingkat persetujuan assesor dapat diketahui dengan menggunakan persamaan (23). Berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA), maka dapat diketahui kelayakan instrumen angket respon siswa teradap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Kelayakan menunjukkan tingkat kesesuaian persetujuan para assesor terhadap instrumen, dengan syarat bahwa nilai dari *Percentage of Agreement* (PA) yang diperoleh harus $\geq 75\%$ agar tidak ada persepsi yang berbeda antar assesor, sehingga instrumen ini dapat digunakan untuk penelitian ini.

4. Analisis Validitas Angket Motivasi Belajar Siswa

a. Analisis Validitas Angket Motivasi Belajar Siswa

Data yang diperoleh dari hasil validasi oleh dosen dan guru fisika terhadap angket motivasi belajar siswa sebelum dan sesuadah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dianalisis dengan menggunakan prosedur

perhitungan koefisien validitas isi (*content validity coefficient*) dengan statistik *Aiken's V*. Adapun rumus untuk menghitung statistik *Aiken's V* dapat dilihat pada persamaan (24) beserta dengan kriterianya.

b. Tingkat Persetujuan Assesor

Tingkat persetujuan assesor merupakan bagian dari kriteria penerimaan instrumen yang ditentukan berdasarkan skor penilaian hasil validasi instrumen angket motivasi belajar fisika siswa sebelum dan sesudah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) oleh assesor (dalam hal ini adalah dosen dan guru fisika), kemudian uji persetujuan assesor ini dilakukan dengan menghitung nilai *Percentage of Agreement* (PA). Tingkat persetujuan assesor dapat diketahui dengan menggunakan persamaan (23). Berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA), maka dapat diketahui kelayakan instrumen angket motivasi belajar fisika siswa sebelum dan sesudah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Kelayakan menunjukkan tingkat kesesuaian persetujuan para assesor terhadap instrumen, dengan syarat bahwa nilai dari *Percentage of Agreement* (PA) yang diperoleh harus $\geq 75\%$ agar tidak ada persepsi yang berbeda antar assesor, sehingga instrumen ini dapat digunakan untuk penelitian ini.

5. Analisis Validitas Soal *Pretest* dan *Posttest*

a. Analisis Validitas Soal *Pretest* dan *Posttest*

Data yang diperoleh dari hasil validasi oleh dosen dan guru fisika terhadap soal *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan menggunakan prosedur perhitungan koefisien validitas isi (*content validity coefficient*) dengan statistik *Aiken's V*. Adapun rumus untuk menghitung statistik *Aiken's V* dapat dilihat pada persamaan (24) beserta dengan kriterianya.

b. Tingkat Persetujuan Assesor

Tingkat persetujuan assesor merupakan bagian dari kriteria penerimaan instrumen yang ditentukan berdasarkan skor penilaian hasil validasi soal *pretest* dan *posttest* oleh assesor (dalam hal ini adalah dosen dan guru fisika) kemudian uji persetujuan assesor ini dilakukan dengan menghitung nilai *Percentage of Agreement* (PA).

Tingkat persetujuan assesor dapat diketahui dengan menggunakan persamaan (23). Berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA), maka dapat diketahui kelayakan instrumen soal *pretest* dan *posttest*). Kelayakan menunjukkan tingkat kesesuaian persetujuan para assesor terhadap instrumen, dengan syarat bahwa nilai dari *Percentage of Agreement* (PA) yang diperoleh harus $\geq 75\%$ agar tidak ada persepsi yang berbeda antar assesor, sehingga instrumen ini dapat digunakan untuk penelitian ini.

6. Analisis Hasil Respon Siswa

Data hasil respon siswa terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) berupa skor pada angket respon siswa dikonversikan menjadi data kualitatif dengan langkah-langkah yang terdapat pada bagian sebelumnya, yaitu sebagai berikut.

- a. Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek pernyataan dengan menggunakan persamaan (20).
- b. Mengkonversikan skor menjadi skala 4 melalui persamaan (21) dan (22) sehingga menghasilkan Tabel 4.
- c. Menentukan kriteria penilaian sesuai dengan Tabel 5.

7. Analisis Motivasi Belajar Siswa

a. Data Hasil Motivasi Belajar Siswa

Data hasil motivasi belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) berupa skor pada angket respon siswa dikonversikan menjadi data kualitatif dengan langkah-langkah yang terdapat pada bagian sebelumnya, yaitu sebagai berikut.

- 1) Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek pernyataan dengan menggunakan persamaan (20).
- 2) Mengkonversikan skor menjadi skala 3 melalui persamaan (21) dan (22).
- 3) Menentukan kriteria penilaian seperti pada Tabel 6.

Pada Tabel 6 berikut ini, dapat dilihat kriteria penilaian berdasarkan nilai simpangan baku yang telah dihitung dengan menggunakan rumus di atas.

Tabel 6. Kriteria Penilaian Ideal dalam Skala 3

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X \geq M_i + 1,0SB_i$	Tinggi
$M_i + 1,0SB_i > X \geq M_i - 1,0SB_i$	Sedang
$M_i - 1,0SB_i > X$	Rendah

(Saifuddin Azwar, 2012 : 149)

Persaman kriteria penilaian ideal tersebut kemudian diubah dalam rentang skala 1-4.

$$M_i \text{ (Mean Ideal)} = \frac{1}{2} (4+1) = 2,5$$

$$SB_i \text{ (Simpangan Baku Ideal)} = \frac{1}{6} (4-1) = 0,5$$

Berdasarkan kriteria penilaian skala nilai 4 maka diperoleh kriteria penilaian untuk penelitian yaitu pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Kriteria Penilaian Penelitian dalam Skala 3

Rentang Rata-rata Skor	Kategori
$X \geq 3$	Tinggi
$3 > X \geq 2$	Sedang
$2 > X$	Rendah

(Saifuddin Azwar, 2012 : 149)

b. Peningkatan Motivasi Belajar Siswa

Setelah nilai rata-rata dari skor diperoleh, selanjutnya adalah menghitung peningkatan motivasi belajar siswa. Peningkatan

motivasi belajar siswa dianalisis melalui nilai *Standard Gain* dengan persamaan (25) berikut.

$$Standard\ Gain < g > = \frac{\bar{X}_{sesudah} - \bar{X}_{sebelum}}{\bar{X} - \bar{X}_{sebelum}} \quad (25)$$

Keterangan:

$\bar{X}_{sesudah}$ = skor penilaian sesudah pembelajaran

$\bar{X}_{sebelum}$ = skor penilaian sebelum pembelajaran

\bar{X} = skor maksimal

(Hake, 1999)

Nilai *Standard Gain* yang diperoleh dari hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Nilai *Standard Gain*

Nilai $<g>$	Klasifikasi
$<g> \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > <g> \geq 0,3$	Sedang
$0,3 > <g>$	Rendah

8. Analisis Hasil Belajar Siswa

Setelah nilai hasil *pretest* dan *posttest* diperoleh, selanjutnya adalah menghitung peningkatan hasil belajar siswa. Peningkatan hasil belajar siswa dianalisis melalui nilai *Standard Gain* dengan persamaan (25). Nilai *Standard Gain* yang diperoleh dari hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 8.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian pengembangan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) ini dilakukan dengan mengadaptasi model desain instruksional ADDIE menurut Branch (2009: 2). Model ADDIE terdiri dari atas lima tahap pengembangan yang meliputi tahap *Analysis* (analisis), tahap *Design* (perancangan), tahap *Develop* (pengembangan), tahap *Implementation* (implementasi) dan tahap *Evaluation* (evaluasi). Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini secara detail dijabarkan sebagai berikut.

1. Tahap *Analysis* (analisis)

Tahap *analysis* (analisis) merupakan langkah paling awal yang dilakukan dalam penelitian ini. Tahap analisis dalam penelitian ini meliputi analisis awal, analisis karakteristik siswa, analisis tugas, analisis konsep, analisis pengembangan modul dan analisis instrumen penelitian.

a. Analisis Awal

Analisis awal dilakukan untuk mengkaji karakteristik siswa, keterpakaian kelengkapan pembelajaran fisika dan permasalahan dalam pembelajaran fisika yang muncul di tempat penelitian, yaitu di SMA Negeri 1 Turi, Sleman. Pada tahap

analisis awal ini, kegiatan yang dilakukan adalah observasi ke sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan. Observasi pembelajaran dilaksanakan di SMA Negeri 1 Turi, Sleman, sebanyak dua kali, yaitu tanggal 21 Juli 2016 di kelas XI IPA 2 dan tanggal 27 Oktober 2016 di kelas XI IPA 1. Dalam melakukan kegiatan observasi, peneliti menggunakan lembar observasi yang mengacu pada format observasi pembelajaran di kelas dan siswa yang diambil dari Materi Pembekalan Pengajaran Mikro/Magang II (2014: 55) yang disusun oleh Pusat Pengembangan PPL dan PKL Universitas Negeri Yogyakarta.

Pada kegiatan obsevasi tersebut terdapat tiga aspek yang diamati, yaitu perangkat pembelajaran, proses pembelajaran dan perilaku siswa selama maupun di luar kegiatan pembelajaran. Ketiga aspek tersebut dirinci dalam beberapa komponen. Komponen perangkat pembelajaran meliputi Kurikulum, Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Komponen proses pembelajaran meliputi metode pembelajaran, kegiatan guru dalam membuka pelajaran, penyajian materi, penggunaan waktu, cara memotivasi siswa, teknik penguasaan kelas, serta bentuk dan cara evaluasi. Komponen perilaku siswa selama maupun di luar kegiatan pembelajaran meliputi perilaku siswa di dalam kelas dan perilaku siswa di luar kelas.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, pada perangkat pembelajaran kurikulum yang digunakan pada tingkat satuan pembelajaran adalah Kurikulum KTSP, silabus menggunakan silabus yang telah dirancang dan dibawa guru saat pemaparan materi, RPP sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan. Pada proses pembelajaran metode pembelajaran yang digunakan adalah sebagian besar menggunakan metode ceramah dan tanya jawab dan untuk beberapa materi tertentu guru menggunakan metode praktikum dan diskusi.

Kegiatan pembelajaran dibuka dengan salam oleh guru, kemudian guru mengecek kehadiran siswa, melakukan apersepsi dan memberikan motivasi serta menyampaikan tujuan pembelajaran. Setelah itu guru menyampaikan materi dengan tahapan model pembelajaran EEK (eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi) sesuai materi dan metode pembelajaran yang akan digunakan. Pada tahap eksplorasi guru menyuruh siswa untuk melakukan kajian materi atau praktikum, pada tahap elaborasi guru melakukan tanya jawab dengan siswa dan pada tahap konfirmasi guru memberikan kesimpulan atas jawaban siswa dan memberikan penegasan kembali materi yang telah diberikan serta menanyakan pada siswa penguasaan atas materi yang dipelajari.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil observasi pembelajaran dan wawancara dengan guru, terdapat permasalahan yang ditemukan di kelas yaitu masih minimnya sumber belajar sebagai media pembelajaran siswa terutama media cetak seperti buku. Bahan ajar yang digunakan dalam kelas sebagian besar hanya menggunakan LKS dan terkadang menggunakan buku paket dari Tri Widodo (2009) yang berjudul "*Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*" yang diterbitkan oleh Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Siswa hanya memiliki Lembar Kerja Siswa (LKS) sebagai pegangan siswa dalam belajar di rumah karena buku cetak dari perpustakaan hanya digunakan saat pembelajaran berlangsung, sehingga siswa tidak memiliki sumber belajar yang dapat dibawa pulang ke rumah selain LKS. Lembar kerja yang digunakan dalam pembelajaran hanya berisi ringkasan materi dan latihan soal serta siswa hanya diarahkan untuk mengerjakan soal-soal tersebut. Kurangnya variasi bentuk soal dan media yang digunakan membuat siswa kurang termotivasi dalam mengerjakan tugasnya, sehingga kemudian sebagian besar siswa tidak berusaha mengerjakan tugas secara mandiri tetapi hanya mengandalkan beberapa dari teman sekelas mereka untuk mengerjakan tugas tersebut.

Permasalahan yang lain adalah metode pembelajaran yang digunakan banyak menggunakan metode ceramah dengan guru sebagai pusat pembelajaran (*teacher-centered*), sehingga siswa cenderung kurang berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran. Selain itu minat siswa dalam mengikuti pembelajaran relatif rendah. Hal ini ditandai dengan sebagian besar siswa yang kurang berpartisipasi secara aktif di kelas, baik dalam pembelajaran maupun dalam mengerjakan tugas. Selain itu rendahnya minat belajar siswa juga ditunjukkan dengan kurangnya antusiasme siswa dalam mengikuti pembelajaran fisika dan terbatasnya jumlah siswa yang mampu mengerjakan dan menyelesaikan tugas dengan benar serta memahami maksud dari tugas yang diberikan.

Berdasarkan kajian pustaka yang telah dilakukan, peneliti mengetahui suatu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang telah ditemukan di kelas pada saat observasi maupun berdasarkan hasil dari wawancara dengan guru mata pelajaran fisika. Salah satu cara yang ditemukan adalah dengan memberikan media pembelajaran yang dapat menciptakan suasana belajar lebih menyenangkan yang mampu memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran fisika. Peneliti menemukan bahwa salah satu caranya adalah dengan menggunakan media pembelajaran dengan model pembelajaran yang membuat menjadi siswa aktif. Dalam hal ini, media pembelajaran yang digunakan

adalah modul fisika yang memuat kegiatan belajar siswa aktif yaitu melalui model pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*).

Pada setiap kegiatan pembelajaran dilakukan kegiatan praktikum oleh siswa dengan acuan lembar kerja siswa yang terdapat di dalam modul masing-masing siswa, selain itu terdapat materi, contoh soal dan latihan soal yang membantu siswa dalam meningkatkan penguasaan materi terhadap materi yang sedang dipelajari. Soal latihan yang bervariasi dengan tingkat kesulitan yang berbeda diharapkan mampu menambah motivasi belajar siswa. Sejalan dengan hal itu, peningkatan motivasi belajar siswa diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar yang dicapai oleh siswa, yang dalam penelitian ini difokuskan pada ranah kognitif.

Model pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*) adalah model pembelajaran yang mengarahkan siswa menemukan dan memperoleh pengetahuan baru. Model tersebut akan membuat siswa menjadi kompeten dalam berbagai aspek, baik pengetahuan, sikap, dan ketrampilan dalam kegiatan pembelajaran. Materi modul berbasis siklus belajar, siswa dapat menemukan arahan yang terstruktur untuk memahami materi yang diberikan. Sehingga proses pembelajaran dapat berpusat pada siswa (*student-centered*). Dalam proses pembelajaran terjadi penerimaan informasi dan kemudian diolah sehingga menghasilkan produk dalam bentuk motivasi belajar. Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan

media pembelajaran yang melibatkan siswa aktif dalam membangun sendiri pengetahuannya, sehingga pengetahuan tentang materi pembelajaran dapat lebih dipahami oleh siswa dan sekaligus dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Oleh karena itu, media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) tepat digunakan sebagai media pembelajaran yang membangun keaktifan siswa dalam pembelajaran dan diharapkan dapat meningkatkan motivasi sekaligus hasil belajara kognitif siswa.

b. Analisis Karakteristik Siswa

Sasaran penggunaan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) ini adalah siswa SMA kelas XI semeser 2 dengan rentang usia rata-rata 17 tahun. Tahap perkembangan siswa menurut Piaget, anak dengan usia lebih dari 12 tahun termasuk ke dalam tahap operasional formal. Pada tahap ini anak berpikir secara konseptual dan hipotesis (Rita dkk, 2008: 35). Pada Tabel 9 berikut disajikan informasi analisis karakteristik siswa.

Tabel 9. Analisis Karakteristik Siswa

No.	Aspek	Hasil
1.	Umur Rerata	17 tahun
2.	Kelas	XI (Sebelas), Semester 2
3.	Tingkat Perkembangan Kognitif	a. C ₁ -hafalan Siswa dapat mengingat dan mengenal kembali pengetahuan dari memori yang sudah lama. b. C ₂ -pemahaman Siswa dapat menginterpretasi, merangkum, menyimpulkan, membandingkan dan menerangkan arti dari pesan pembelajaran,

		<p>meliputi komunikasi lisan, terlulis dan grafis.</p> <p>c. C₃-penerapan Siswa dapat menjalankan dan melakanakan suatu prosedur dalam situasi tertentu.</p> <p>d. C₄-analisis Siswa dapat memilah informasi dalam komponen-komponen sehingga dapat menemukan keterkaitan dan informasi tersebut menjadi lebih jelas.</p>
4.	Kemampuan	<p>a. C₁-mengingat Siswa dapat menginat pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural fisika.</p> <p>b. C₂-memahami Siswa dapat memahami pengetahuan faktual dan konseptual fisika.</p> <p>c. C₃-menerapkan Siswa dapat menerapkan pengetahuan konseptual dan prosedural fisika.</p> <p>d. C₄-menganalisis Siswa dapat menganalisis pengetahuan konseptual dan prosedural fisika.</p>

Berdasarkan wawancara dengan siswa SMA Negeri 1 Turi, Sleman dan hasil observasi terhadap kegiatan pembelajaran, peneliti dapat menyimpulkan beberapa karakteristik siswa dalam pembelajaran fisika antara lain:

1. Proses pembelajaran di kelas sebagian besar masih menggunakan metode ceramah, yaitu guru menerangkan kemudian siswa mendengarkan, mencatat, dan mengerjakan tugas sesuai dengan perintah guru.

2. Siswa kurang aktif dalam pembelajaran. Hal itu terlihat dalam aktifitas mereka saat belajar di dalam kelas. Terdapat beberapa siswa yang ramai di dalam kelas dan tidak memperhatikan saat guru menjelaskan di depan kelas, serta hanya beberapa siswa yang menjawab pertanyaan dan mengerjakan tugas di papan tulis jika ditunjuk oleh guru.
3. Siswa cenderung kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran, sehingga minat siswa dalam belajar fisika masih kurang. Hal ini dikarenakan sebagian besar siswa menganggap pelajaran fisika adalah pelajaran yang sulit untuk dipahami. Selain itu, metode guru saat menyampaikan materi dianggap terlalu cepat dan membuat siswa tidak terlalu memahami materi yang disampaikan.
4. Sebagian besar siswa takut untuk bertanya langsung kepada guru mengenai materi yang kurang dipahami, sehingga saat guru bertanya apakah ada kesulitan mengenai penguasaan materi tidak ada yang mengungkapkan kesulitannya. Akan tetapi, saat guru memberikan tugas kepada siswa, mereka kesulitan dalam mengerjakan tugas.
5. Siswa tidak suka menghafalkan rumus dikarenakan banyaknya rumus yang terdapat dalam materi dan sebagian besar siswa tidak paham dengan pokok bahasan dan rumus pada materi

tertentu, sehingga hal ini menyulitkan siswa saat mengerjakan tugas.

Berdasarkan beberapa karakteristik siswa tersebut maka dibutuhkan suatu bahan ajar untuk mengatasi permasalahan yang ada dan untuk membangkitkan motivasi dalam pembelajaran fisika di kelas. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan modul dengan pendekatan Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Selain untuk memberikan motivasi, modul dapat meminimalisir peran guru dalam pembelajaran sehingga diharapkan siswa akan lebih aktif dalam pembelajaran. Pendekatan Siklus Belajar (*Learning Cycle*) akan mengajak siswa akan aktif dalam pembelajaran fisika.

c. Analisis Tugas

Materi yang digunakan sebagai pokok bahasan pada media media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang dikembangkan adalah Fluida Statis. Peneliti mengambil materi pokok Fluida Statis dengan alasan bahwa kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh siswa SMA kelas XI IPA semester genap pada pembelajaran fisika adalah menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis dan fluida dinamis serta penerapannya dalam kehidupan sehari. Guru mata pelajaran kelas XI SMA N 1 Turi menyatakan bahwa salah satu materi yang belum dikuasai siswa adalah pada pokok bahasan Fluida Statis dikarenakan sebagian besar siswa belum mencapai nilai KKM.

Selain itu juga disampaikan bahwa kemampuan memecahkan masalah yaitu berupa kemampuan siswa dalam mengerjakan soal masih rendah berdasarkan dengan hasil ulangan harian yang telah dilakukan. Hal ini juga didukung oleh data nilai rata-rata ulangan harian dari dua kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2 pada materi Fluida Statis yaitu sebesar 51,8 masih sangat rendah (SMA N 1 Turi, 2016).

Materi Fluida Statis pada dasarnya adalah materi yang tidak begitu sulit, namun juga tidak mudah apabila siswa tidak memahami konsep-konsep fisika yang ada di dalamnya. Salah satu faktor yang dapat membuat siswa memahami konsep-konsep tersebut adalah dengan adanya motivasi belajar, sehingga muncul rasa ingin tahu dan dorongan untuk memperlajari materi Fluida Statis dengan baik. Untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, peneliti mengembangkan media pembelajaran yaitu Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang sesuai dengan materi Fluida Statis.

Pada Kurikulum KTSP, Kompetensi Dasar (KD) untuk materi Fluida Statis adalah menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis dan fluida dinamis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan silabus Kurikulum KTSP, alokasi waktu yang digunakan untuk melakukan pembelajaran pada materi pokok Fluida Statis adalah 4 kali

pertemuan atau 8×45 menit. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan 6 kali pertemuan, dimana pertemuan awal sebelum pertemuan pertama digunakan untuk melakukan *pretest* dan mengumpulkan data motivasi awal sebelum pembelajaran berlangsung dan pertemuak akhir setelah pertemuan keempat pembelajaran digunakan untuk melakukan *posttest* dan mengumpulkan data motivasi akhir setelah pembelajaran berlangsung.

Pada pertemuan pembelajaran, materi Fluida Statis menjadi 4 sub materi yaitu tekanan hidrostatis, hukum Pascal, hukum Archimedes dan tegangan permukaan, kapilaritas serta viskositas. Berikut adalah penjabaran sub materi setiap pertemuan yang telah dilaksanakan: pada pertemuan pertama, materi yang disajikan pada Kegiatan Belajar 1 adalah tekanan hidrostatis; pada pertemuan kedua, materi yang disajikan pada Kegiatan Belajar 2 adalah hukum Pascal; pada pertemuan ketiga, materi yang disajikan pada Kegiatan Belajar 3 adalah hukum Archimedes; dan pada pertemuan keempat, materi yang disajikan pada Kegiatan Belajar 4 adalah tegangan permukaan, kapilaritas dan viskositas.

d. Analisis Konsep

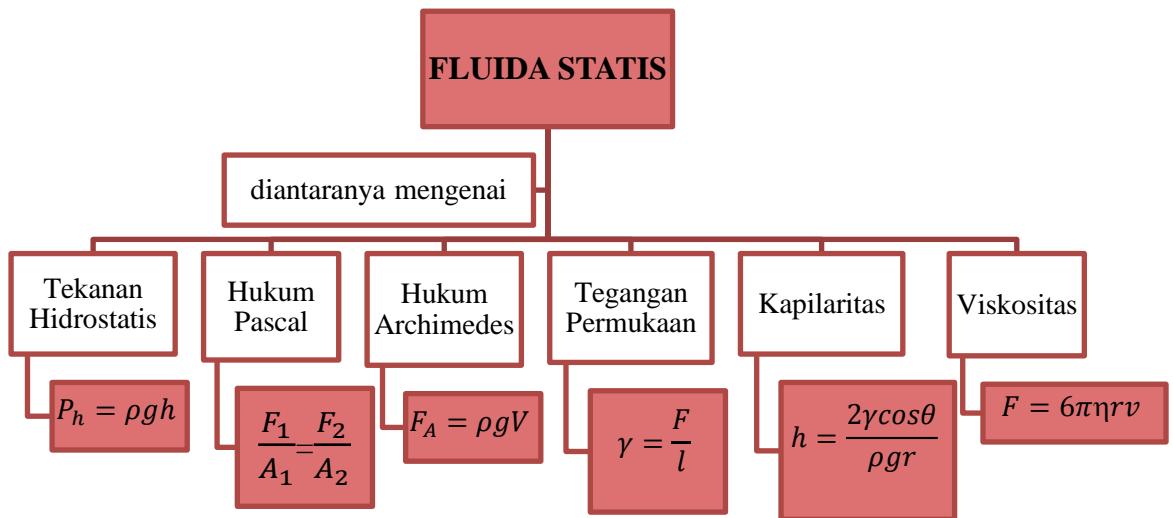
Dalam materi Fluida Statis, terdapat beberapa konsep yang perlu diketahui oleh siswa berkaitan dengan Fluida Statis. Konsep-konsep tersebut disusun berdasarkan fakta maupun fenomena yang

terjadi. Adapun hasil analisis konsep dalam materi Fluida Statis dapat dilihat pada Tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Analisis Konsep

No.	Aspek	Hasil Analisis Konsep
1.	Fakta	<ul style="list-style-type: none"> a. Semakin dalam seseorang menyelam di air, maka tekanan yang dialami orang tersebut semakin besar. b. Seseorang dengan mudah mengangkat mobil dengan bantuan dongkrak hidrolik pengangkat mobil. c. Telur yang sudah membusuk akan mengapung saat diasukkan ke dalam wadah yang berisi air. d. Serangga dapat berjalan di atas permukaan air. e. Permukaan air yang menempel pada kaca nampak cekung. f. Permukaan raksa yang menempel pada kaca nampak cembung.
2.	Konsep	<ul style="list-style-type: none"> a. Tekanan b. Tekanan Hidrostatis c. Tekanan Atmosfer d. Tekanan Gauge e. Tekanan Mutlak f. Berat g. Massa Jenis h. Gaya Apung i. Mengapung j. Melayang k. Tenggelam l. Adhesi m. Kohesi n. Tegangan Permukaan o. Kapilaritas p. Menikus Cembung q. Menikus Cekung r. Viskositas s. Kecepatan Terminal
3.	Hukum/Azas	<ul style="list-style-type: none"> a. Hukum Pascal b. Hukum Archimedes c. Hukum Stokes

Adapun peta konsep yang menggambarkan hubungan antar konsep dalam materi Fluida Statis dapat dilihat pada Gambar 16 berikut.



Gambar 16. Peta Konsep Materi Fluida Statis

e. Analisis Pengembangan Modul

Analisis pengembangan modul ini dilakukan dengan mengkaji referensi yang membahas tentang aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam pengembangan modul agar dapat digolongkan menjadi modul yang layak dan baik. Pada analisis ini, dilakukan pengkajian pada aspek-aspek untuk membuat dan mengembangkan modul yang baik, yaitu modul yang memenuhi aspek kelayakan isi, aspek kelayakan bahasa, aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan kegrafisan. Analisis ini juga mengacu pada hasil analisis awal, analisis karakteristik siswa, analisis tugas dan analisis konsep, dikarenakan analisis tersebut juga menjadi aspek-aspek

pokok dalam pengembangan modul. Selain aspek-aspek modul, juga dilakukan analisis pada model pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang menjadi dasar pada modul yang akan dikembangkan, sehingga akan didapat Modul Fisika berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada materi Fluisa Statis untuk siswa SMA kelas XI.

f. Analisis Instrumen Penelitian

Pada analisis instrumen penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menyusun instrumen penelitian berupa instrumen pengumpulan data. Adapun instrumen yang disusun antara lain: angket motivasi belajar fisika siswa sebelum dan sesudah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), angket respon siswa terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), angket validasi untuk guru dan dosen ahli, soal *pretest* dan *posttest*, serta lembar observasi keterlaksanaan RPP.

2. Tahap *Design* (perancangan)

Hasil dari tahap desain yang telah dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

a. Pemilihan Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang dirancang untuk mendukung Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) antara lain: alat dan bahan percobaan untuk materi Fluida Statis untuk sub materi tekanan hidrostatis, hukum Pascal, hukum Archimedes dan

tegangan permukaan. Siswa saat melakukan percobaan dipandu dengan menggunakan petunjuk yang terdapat pada lembar kerja siswa di dalam Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Berdasarkan hasil analisis konsep, materi Fluida Statis dirinci ke dalam beberapa sub bahasan yang kemudian direncanakan menjadi 4 kegiatan belajar. Materi untuk lembar kerja siswa disesuaikan dengan sub materi yang dipelajari pada pertemuan kegiatan belajar 1, kegiatan belajar 2, kegiatan belajar 3 dan kegiatan belajar 4.

b. Pemilihan Format

Rancangan awal perangkat pembelajaran yang pertama menghasilkan *draft* instrumen pembelajaran yaitu *draft* RPP dan *draft* media Modul Fisika berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Pemilihan format yang digunakan dalam perancangan RPP mengacu pada format Kurikulum KTSP yang dicontohkan dalam pembelajaran fisika dengan mengadopsi format yang telah diberikan oleh guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Turi, Sleman. Pemilihan format yang digunakan dalam perancangan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) diadopsi dari format rancangan modul oleh Dwi Rahdiyanta (2005), kemudian format tersebut disesuaikan oleh peneliti agar sesuai dengan sintaks pada metode pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*). *Draft* media Modul Fisika berbasis Siklus

Belajar (*Learning Cycle*) mencakup judul modul, petunjuk penggunaan modul, pendahuluan, beberapa kegiatan belajar siswa yang berisi apresepsi, tujuan pembelajaran, lembar kerja siswa beserta lembar diskusi siswa, materi pembelajaran, contoh soal, latihan soal formatif dan informasi tambahan, serta soal evaluasi akhir di bagian akhir modul. Rancangan awal perangkat pembelajaran yang kedua menghasilkan *draft* instrumen pengambilan data yaitu angket-angket, soal *pretest* dan *posttest*, lembar validasi dan lembar observasi.

c. Rancangan Awal Media Modul Fisika berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

Berdasarkan masalah dan kajian teori yang telah dilakukan, maka peneliti menyusun rancangan awal (*draft*) instrumen penelitian yang berupa RPP, media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), angket-angket, soal *pretest-posttest* dan lembar validasi. Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dibagi menjadi 4 kegiatan belajar yaitu kegiatan belajar 1 dengan sub materi tekanan hidrostatis, kegiatan belajar 2 dengan sub materi hukum Pascal, kegiatan belajar 3 dengan sub materi hukum Archimedes dan kegiatan belajar 4 dengan sub materi tegangan permukaan, kapilaritas dan viskositas. Pada masing-masing kegiatan belajar terdapat kegiatan percobaan yang dilakukan siswa dengan petunjuk pada lembar kerja siswa yang

dilengkapi dengan soal-soal diskusi kelompok. Selain itu pada masing-masing kegiatan belajar terdapat uraian materi, contoh-contoh pembahasan soal, soal-soal formatif dan tambahan informasi. Pada bagian akhir modul terdapat ringkasan materi, glosarium dan soal-soal evaluasi akhir yang berkaitan dengan keseluruhan materi Fluida Statis.

3. Tahap *Develop* (pengembangan)

Pada tahap *develop* (pengembangan) ini, dilakukan validasi *draft* atau rancangan awal instrumen penelitian yang telah disusun. Adapun instrumen penelitian yang divalidasi antara lain RPP, media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), angket respon siswa terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), angket motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dan soal *pretest-posttest* beserta lembar validasi untuk masing-masing instrumen yang telah disusun pada tahap *design*. Validasi dilakukan oleh validator ahli dan praktisi yaitu dosen dan guru fisika. Berikut adalah penjabaran dari analisis berdasarkan angket validasi untuk masing-masing instrumen yang digunakan dalam penelitian.

a. Validasi Dosen dan Guru Fisika

Instrumen penelitian yang terdiri dari RPP, media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), angket respon

siswa, angket motivasi belajar dan soal *pretest-posttest* harus melalui tahap validasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Validasi dilakukan oleh dua validator yaitu validator ahli (dosen) dan praktisi (guru fisika). Tahap validasi oleh dosen dilaksanakan pada tanggal 13 Januari 2017 yaitu validasi angket respon siswa, validasi angket motivasi belajar dan soal *pretest-posttest*, sedangkan untuk validasi RPP dan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dilaksanakan pada tanggal 2 Februari 2017. Tahap validasi oleh guru fisika dilaksanakan pada tanggal 20 Januari 2017 di SMA Negeri 1 Turi, Sleman. Hasil penilaian validasi dari kedua validator inilah yang kemudian digunakan untuk melihat tingkat kelayakan RPP, kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), validitas angket respon siswa, validitas angket motivasi belajar dan validitas soal *pretest-posttest*. Berikut ini adalah uraian mengenai hasil validasi yang diperoleh untuk masing-masing instrumen penelitian yang telah disusun.

1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

a) Analisis Kelayakan RPP

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan teknik analisis simpangan baku ideal (*Sbi*) RPP yang digunakan untuk penelitian pengembangan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

memiliki nilai rata-rata total sebesar 3,82 dengan kategori kualitas Sangat Baik, sehingga dapat dikatakan bahwa RPP tersebut layak untuk digunakan dalam penelitian. Pada Lampiran 4, secara rinci disajikan tabel hasil validasi yang dilakukan oleh dosen dan guru fisika terhadap RPP yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun ringkasan hasil analisis RPP dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Hasil Analisis Kelayakan RPP

No .	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata		\bar{X}	Kategori
		Dosen	Guru		
A.	Identitas Mata Pelajaran	4,00	4,00	4,00	Sangat Baik
B.	Perumusan Indikator Kompetensi	4,00	3,50	3,75	Sangat Baik
C.	Perumusan Tujuan Pembelajaran	4,00	4,00	4,00	Sangat Baik
D.	Pemilihan Materi Ajar	4,00	4,00	4,00	Sangat Baik
E.	Pemilihan Media/Alat Pembelajaran	4,00	3,00	3,50	Sangat Baik
F.	Skenario Pembelajaran	4,00	3,33	3,67	Sangat Baik
G.	Pemilihan Sumber Belajar	4,00	4,00	4,00	Sangat Baik
H.	Penilaian Hasil Belajar	3,67	4,00	3,83	Sangat Baik
Rata-rata Total		3,94	3,71	3,82	Sangat Baik

2) Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan teknik analisis simpangan baku ideal (*Sbi*) Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang digunakan untuk penelitian pengembangan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memiliki nilai rata-rata total sebesar 3,89 dengan kategori kualitas Sangat Baik, sehingga dapat dikatakan bahwa Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) tersebut layak untuk digunakan. Selain itu berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA), maka dapat diketahui kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle* diperoleh nilai sebesar 99,69% yang menunjukkan tidak ada persepsi yang berbeda antar asesor, sehingga media ini dapat digunakan untuk penelitian ini. Pada Lampiran 4, secara rinci disajikan tabel hasil validasi yang dilakukan oleh dosen dan guru fisika terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun ringkasan hasil analisis Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dilihat pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Hasil Analisis Kelayakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata Validator		\bar{X}	Kategori	PA (%)
		1	2			
A.	Isi	3,86	3,93	3,89	Sangat Baik	99,08
B.	Kebahasaan	3,83	3,83	3,83	Sangat Baik	100
C.	Penyajian	3,86	3,93	3,89	Sangat Baik	99,08
D.	Kegrafisan	4,00	3,86	3,93	Sangat Baik	98,18
Rata-rata Total		3,88	3,90	3,89	Sangat Baik	99,69

3) Angket Respon Siswa

Dalam menganalisis angket respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), statistik yang digunakan adalah teknik analisis *Aiken's V*. Berdasarkan analisis tersebut angket respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang digunakan untuk penelitian pengembangan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memiliki nilai *Aiken's V* sebesar 0,97 dengan kategori Valid, sehingga dapat dikatakan bahwa respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) tersebut dapat untuk digunakan. Selain itu berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA), maka dapat diketahui kelayakan angket respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) diperoleh nilai sebesar 100%

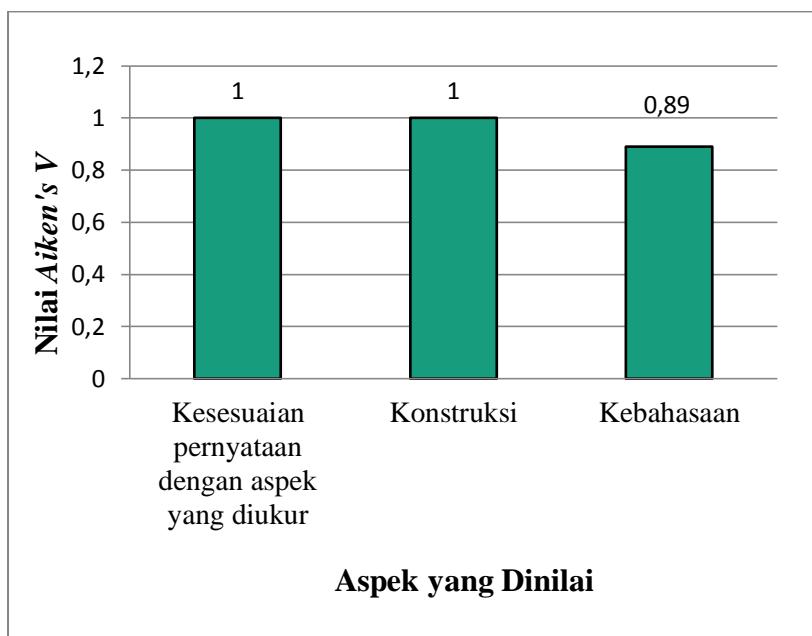
sehingga tidak ada persepsi yang berbeda antar asesor, sehingga angket ini dapat digunakan untuk penelitian ini.

Pada Lampiran 4, secara rinci disajikan tabel hasil validasi yang dilakukan oleh dosen dan guru fisika terhadap respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun ringkasan hasil analisis angket respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dilihat pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Hasil Analisis Validitas Angket Respon Siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata Validator		V	Kategori	PA (%)
		1	2			
A.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur	4,00	4,00	1,00	Valid	100
B.	Konstruksi	4,00	4,00	1,00	Valid	100
C.	Kebahasaan	3,67	3,67	0,89	Valid	100
Rata-rata Total		3,91	3,91	0,97	Valid	100

Berdasarkan pada hasil analisis angket respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dilihat pada Tabel 13 di atas, dapat dilihat diagram nilai *Aiken's V* pada setiap aspek angket respon siswa seperti pada Gambar 17 di bawah ini.



Gambar 17. Diagram Nilai *Aiken's V* pada Setiap Aspek Angket Respon Siswa

4) Angket Motivasi Belajar Fisika

Dalam menganalisis angket motivasi belajar fisika siswa sebelum dan sesudah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), statistik yang digunakan adalah teknik analisis *Aiken's V*. Berdasarkan analisis tersebut angket motivasi belajar fisika siswa sebelum dan sesudah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang digunakan untuk penelitian pengembangan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memiliki nilai *Aiken's V* sebesar 0,97 dengan kategori Valid, sehingga dapat dikatakan bahwa angket motivasi belajar fisika siswa sebelum dan sesudah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) tersebut dapat untuk

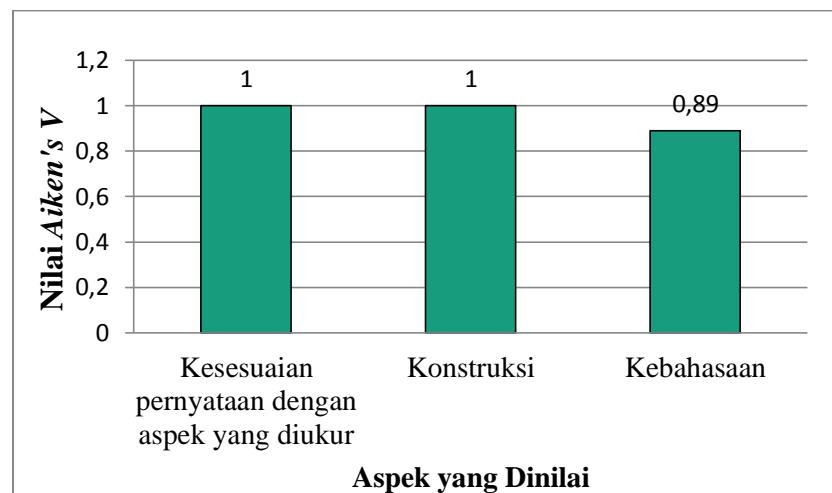
digunakan. Selain itu berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA), maka dapat diketahui kelayakan angket motivasi belajar siswa terhadap pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) diperoleh nilai sebesar 100% sehingga tidak ada persepsi yang berbeda antar asesor, sehingga angket ini dapat digunakan untuk penelitian ini.

Pada Lampiran 4, secara rinci disajikan tabel hasil validasi yang dilakukan oleh dosen dan guru fisika terhadap angket motivasi belajar fisika siswa sebelum dan sesudah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun ringkasan hasil analisis angket motivasi belajar fisika siswa sebelum dan sesudah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dilihat pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Hasil Analisis Validitas Angket Motivasi Belajar Fisika Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata Validator		V	Kategori	PA (%)
		1	2			
A.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur	4,00	4,00	1,00	Valid	100
B.	Konstruksi	4,00	4,00	1,00	Valid	100
C.	Kebahasaan	3,67	3,67	0,89	Valid	100
Rata-rata Total		3,92	3,92	0,97	Valid	100

Berdasarkan pada hasil analisis angket respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dilihat pada Tabel 14 di atas, dapat dilihat diagram nilai *Aiken's V* pada setiap aspek angket motivasi belajar siswa seperti pada Gambar 18 di bawah ini.



Gambar 18. Diagram Nilai *Aiken's V* untuk Setiap Aspek Angket Motivasi Belajar Siswa

5) Soal *Pretest-Posttest*

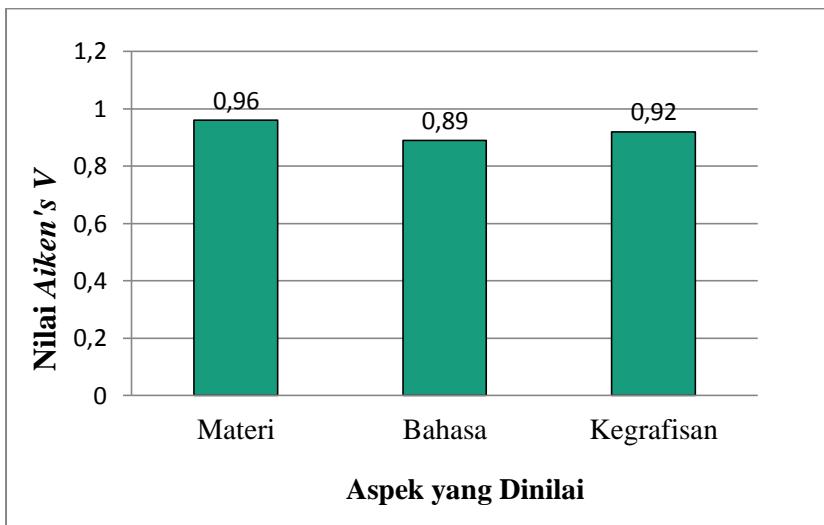
Dalam menganalisis soal *pretest* dan *posttest*, statistik yang digunakan adalah teknik analisis *Aiken's V*. Berdasarkan analisis tersebut soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk penelitian pengembangan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memiliki nilai *Aiken's V* sebesar 0,97 dengan kategori Valid, sehingga dapat dikatakan bahwa soal *pretest* dan *posttest* tersebut dapat untuk digunakan. Selain itu berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA), maka dapat diketahui kelayakan soal *pretest-posttest* diperoleh nilai sebesar

100% sehingga tidak ada persepsi yang berbeda antar asesor, sehingga soal ini dapat digunakan untuk penelitian ini. Pada Lampiran 4, secara rinci disajikan tabel hasil validasi yang dilakukan oleh dosen dan guru fisika terhadap soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun ringkasan hasil analisis soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Hasil Analisis Validitas Soal *Pretest* dan *Posttest*

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata Validator		V	Kategori	PA (%)
		1	2			
A.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur	4,00	3,75	0,96	Valid	96,77
B.	Konstruksi	3,33	4,00	0,89	Valid	90,91
C.	Kebahasaan	4,00	3,50	0,92	Valid	93,33
Rata-rata Total		3,78	3,78	0,93	Valid	100

Berdasarkan pada hasil analisis angket respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dilihat pada Tabel 15 di atas, dapat dilihat diagram nilai *Aiken's V* pada setiap aspek angket motivasi belajar siswa seperti pada Gambar 19 di bawah ini.



Gambar 19. Diagram Nilai Aiken's V pada Setiap Aspek Soal *Pretest-Posttest*

b. Revisi I

Berdasarkan hasil penilaian dosen dan guru fisika pada tahap validasi terhadap instrumen penelitian, maka validator menyimpulkan bahwa RPP, media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), angket respon siswa terhadap modul fisika, angket motivasi belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul fisika, dan soal *pretest-posttest* dinyatakan layak untuk digunakan dalam penelitian dengan mempertimbangkan komentar dan beberapa saran perbaikan oleh validator untuk dilakukan revisi I. Berikut adalah perbaikan (revisi) untuk instrumen penelitian yang telah divalidasi.

1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Susunan RPP yang digunakan pada penelitian pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning*

(Cycle) ini telah layak digunakan dalam pembelajaran, namun terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki pada *draft* awal RPP, antara lain adalah: penulisan indikator harus disesuaikan dengan kata kerja operasional, pemilihan kata yang tepat, misal konsep hukum Pascal seharusnya cukup ditulis dengan hukum Pascal dan uraian materi seharusnya diringkas karena masih terlalu banyak untuk materi dalam RPP. Selain beberapa hal tersebut tidak ada komentar maupun saran lebih lanjut dikarenakan langkah-langkah pembelajaran di dalam RPP telah sesuai dengan model pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Model pembelajaran yang digunakan Siklus Belajar 7E dimana terdapat 7 fase yang harus terdapat di dalam pembelajaran yaitu fase *elicit*, fase *engagement*, fase *exploration*, fase *explanation*, fase *elaboration*, fase *extend* dan fase *evaluation*.

2) Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

Susunan modul fisika yang digunakan pada penelitian pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) ini telah layak digunakan dalam pembelajaran, namun terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki pada *draft* awal Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Tabel 16 berikut ini disajikan komentar dan saran perbaikan terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).

Tabel 16. Revisi I Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar
(*Learning Cycle*)

Validator	Komentar dan Saran
Dosen	<p>Lambang/simbol besaran fisis harus dicetak <i>italic</i>.</p> <p>Penulisan satuan dengan huruf tegak.</p> <p>Penulisan <i>Kg</i> menjadi <i>kg</i>, Penulisan <i>gr</i> menjadi <i>g</i>.</p> <p>Pada pengantar lks 3</p> <p>Sebelum revisi: Benda yang dimasukkan ke dalam zat cair/fluida akan selalu mendapatkan gaya ke atas yang besarnya akan berpengaruh pada berat bend tersebut.</p> <p>Setelah revisi: Benda yang dimasukkan ke dalam zat cair/ fluida akan selalu mendapatkan gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair/fluida sehingga didesak oleh benda.</p> <p>Modul perlu ditambahkan bagian informasi tambahan setiap sub materi.</p> <p>Tampilan modul harus dibuat lebih menarik dengan penambahan warna dan gambar yang menarik.</p> <p>Bagian peta konsep harus disesuaikan dengan isi modul.</p>
Guru Fisika	Pemberian nomor halaman pada modul harus dirapikan.

3) Angket-angket

Susunan angket yang digunakan pada penelitian pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yaitu angket respon siswa dan angket motivasi belajar telah valid digunakan dalam pembelajaran, namun terdapat hal yang perlu diperbaiki pada *draft* angket-angket tersebut, yaitu: menghilangkan opsi jawaban ragu-ragu (R) pada angket. Secara keseluruhan angket respon siswa dan angket motivasi belajar siswa valid digunakan sebagai instrumen pengambilan data.

4) Soal *pretest-posttest*

Susunan soal *pretest-posttest* yang digunakan pada penelitian pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) ini telah valid digunakan sebagai instrumen pengambilan data, namun terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki pada *draft* awal Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Pada Tabel 17 berikut ini disajikan komentar dan saran perbaikan terhadap soal *Pretest* dan *Posttest*.

Tabel 17. Revisi I Soal *Pretest* dan *Posttest*

Validator	Komentar dan Saran
Dosen	<ul style="list-style-type: none"> • Huruf awal untuk setiap opsi tidak kapital. • Pemisahan titik-titik jawaban pada pertanyaan. <p>Sebelum Revisi: (Soal No. 1) Faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis adalah.... a. Massa jenis zat cair b. Volume dan kedalaman zat cair c. Massa jenis dan volume zat cair d. Massa jenis dan kedalaman zat cair e. Massa jenis, volume dan kedalaman zat cair</p> <p>Setelah Revisi: (Soal No. 1) Faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis adalah a. massa jenis zat cair b. volume dan kedalaman zat cair c. massa jenis dan volume zat cair d. massa jenis dan kedalaman zat cair massa jenis, volume dan kedalaman zat cair</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Penulisan lambang/simbol besaran fisis harus dicetak <i>italic</i>. • Penulisan satuan dengan huruf tegak. • Penulisan singkatan lambang/simbol yang perlu diperbaiki.

	<ul style="list-style-type: none"> • Pengaturan margin jawaban disesuaikan dengan pernyataan. • Pertanyaan menggunakan kalimat pertanyaan isian bukan kalimat tanya. <p>Sebelum Revisi: (Soal No. 2)</p> <p>Berapakah tekanan hidrostatis di dasar kolam dengan kedalaman air 5 m? ($\rho_{air} = 1000 \text{ Kgm}^{-3}$, $g = 10 \text{ ms}^{-2}$)</p> <ol style="list-style-type: none"> $1 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ $2 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ $3 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ $4 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ $5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ <p>Setelah Revisi: (Soal No. 2)</p> <p>Sebuah benda berada di dasar kolam dengan kedalaman 5 m, jika massa jenis air (ρ_{air}) sebesar 1000 kgm^{-3} dan kecepatan gravitasi Bumi (g) sebesar 10 m/s^2, maka nilai tekanan hidrostatis yang dialami benda tersebut adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> $1 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ $2 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ $3 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ $4 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ $5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
	<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa kalimat pertanyaan perlu diperbaiki. <p>Sebelum Revisi: (Soal No. 17)</p> <p>Sebuah benda digantung di udara dan terbaca oleh neraca pegas, massanya 0,8 kg. Jika batu tersebut memiliki massa jenis $8 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$, maka neraca pegas akan membawa massa batu sebesar ... kg di dalam air.</p> <ol style="list-style-type: none"> 0,5 0,7 0,8 0,9 1,0 <p>Setelah Revisi: (Soal No. 17)</p> <p>Sebuah benda ditimbang di udara dengan neraca pegas dengan berat 80 N. Jika benda tersebut memiliki massa jenis $8 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ dan dicelupkan semuanya dalam air yang bermassa jenis 1000 kgm^{-3} dan kecepatan gravitasi sebesar</p>

	<p>10 m/s^2, maka berat benda dalam air yang ditunjukkan neraca pegas adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 50 N 60 N 70 N 80 N 100 N
Guru Fisika	<ul style="list-style-type: none"> Dalam membuat soal hindari kata kecuali, sebaiknya menggunakan kata pengantar atau soal dengan beberapa pernyataan. <p>Sebelum Revisi: (Soal No. 18) Di bawah ini merupakan alat-alat yang menerapkan hukum Archimedes, kecuali</p> <ol style="list-style-type: none"> kapal laut kapal selam jembatan ponton hidrometer rem mobil <p>Setelah Revisi: (Soal No. 18) Besaran-besaran berikut merupakan alat-alat yang menerapkan hukum Archimedes: (1) kapal laut (2) kapal selam (3) jembatan ponton (4) hidrometer (5) rem mobil Pernyataan yang benar adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> (1), (2) dan (3) (1), (3) dan (4) (1), (2), (3) dan (4) (2), (3), (4) dan (5) semua benar

c. Uji Awal Produk

Pelaksanaan uji awal produk dilakukan di luar jam belajar mengajar, yaitu hari Sabtu tanggal 4 Februari 2017 hingga hari Selasa tanggal 7 Februari 2017. Siswa yang menjadi subjek dalam uji awal produk berasal dari kelas XI IPA 2 dengan jumlah subjek yang berpartisipasi adalah sebanyak 10 siswa. Siswa yang dipilih

adalah siswa yang memiliki kemampuan kognitif di bawah rata-rata hingga di atas rata-rata di kelasnya. Teknis dari uji awal produk ini adalah pada tanggal 4 Februari 2017 di SMA Negeri 1 Turi, masing-masing siswa yang berpartisipasi dalam penelitian diberikan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dan angket respon siswa. Setelah mendapatkan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), siswa mempelajari isi dari modul tersebut di rumah dan memberikan penilaian pada angket respon siswa terhadap modul, kemudian hasil penilaian siswa dikumpulkan pada hari selasa tanggal 7 Februari 2017 di SMA Negeri 1 Turi. Uji coba awal produk berupa respon siswa terhadap produk media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang telah dilakukan revisi I sebelumnya ditinjau dari aspek bahasa dan tampilan, aspek kelayakan penyajian, aspek kualitas, isi dan tujuan, aspek instruksional dan aspek teknis. Uji awal produk ini dapat digunakan sebagai saran untuk mendapatkan data empiris tentang kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dan digunakan sebagai masukan perbaikan modul sebelum digunakan pada uji lapangan operasional.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan teknik analisis simpangan baku ideal (*Sbi*) Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang digunakan

untuk penelitian pengembangan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memiliki nilai rata-rata total sebesar 3,31 dengan kategori kualitas Sangat Baik, sehingga dapat dikatakan bahwa Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) tersebut layak untuk digunakan. Pada Lampiran 4, secara rinci disajikan tabel hasil respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada uji awal produk. Adapun ringkasan hasil analisis respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dilihat pada Tabel 18 berikut.

Tabel 18. Hasil Respon Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada Uji Awal Produk

No.	Aspek yang Dinilai	Nilai Rata-rata
1.	Bahasa dan Tampilan	2,73
2.	Kelayakan Penyajian	3,30
3.	Kualitas, Isi dan Tujuan	3,40
4.	Instruksional	3,22
5.	Teknis	3,40
Rata-rata		3,31
Kategori		Sangat Baik

d. Revisi II

Berdasarkan hasil penilaian respon siswa pada tahap uji awal produk terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), maka media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dinyatakan memiliki kategori sangat baik, namun terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki pada media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) hasil Revisi

I, antara lain adalah: uraian materi yang terlalu banyak sebaiknya lebih diringkas dengan tampilan yang lebih menarik dan contoh soal dan pembahasan perlu ditambah agar lebih bervariatif. Selain itu tidak ada masukan perbaikan untuk modul dikarenakan menurut siswa media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) sudah sangat menarik dari segi tampilan yang berwarna, isi modul dengan bahasa yang mudah dipahami dan dilengkapi gambar yang mendukung serta kegiatan belajar yang bervariatif dengan kegiatan praktikum setiap sub materi.

4. Tahap *Implementation* (implementasi)

Tahap *implementation* dilakukan untuk mengetahui kualitas dan keefektifan produk media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang telah dikembangkan untuk meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar siswa. Produk yang sudah dilakukan uji awal produk dan direvisi, selanjutnya diujicobakan di lapangan pada kelompok besar (uji lapangan operasional). Uji lapangan operasional bertujuan untuk mendapatkan produk akhir yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Uji lapangan oprasional dilaksanakan di SMA Negeri 1 Turi, Sleman dengan meibatkan 31 siswa yang berasa dari kelas XI IPA 1. Pemilihan kelas yang menjadi subjek untuk pelaksanaan uji lapangan oprasional ini dilakukan berdasarkan masukan yang diberikan oleh guru fisika di sekolah tersebut.

Pada tanggal 13 Februari 2017 sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), siswa diberikan soal *pretest* dan angket motivasi belajar sebelum pembelajaran dilaksanakan terlebih dahulu. Pada tanggal 2 Maret 2017 setelah pertemuan akhir pembelajaran, siswa diberikan soal *posttest* dan angket motivasi belajar sesudah pembelajaran. Pemberian soal *pretest-posttest* dan angket motivasi dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif dan untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar siswa. Uji lapangan oprasional dilakukan dalam empat kali pertemuan menurut RPP yang telah disusun. Berikut ini adalah penjabaran waktu dan sub materi pada setiap pertemuan.

- a. Pertemuan pertama di kelas XI IPA 1 dilakukan pada hari Kamis, 16 Februari 2017. Pada pertemuan pertama sub materi yang yang dibahas adalah tekanan hidrostatis. Pembelajaran dilakukan sesuai dengan RPP yang telah disusun sebelumnya. Pada kegiatan initi siswa melakukan kegiatan belajar sesuai dengan Kegiatan Belajar 1 yang terdapat di dalam media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Adapun kegiatan, uraian materi serta contoh soal dan pembahasan serta tes formatif yang digunakan berkaitan dengan tekanan hidrostatis.
- b. Pertemuan kedua di kelas XI IPA 1 dilakukan pada hari Senin, 20 Februari 2017. Pada pertemuan kedua sub materi yang yang

dibahas adalah hukum Pascal. Pembelajaran dilakukan sesuai dengan RPP yang telah disusun sebelumnya. Pada kegiatan ini siswa melakukan kegiatan belajar sesuai dengan Kegiatan Belajar 2 yang terdapat di dalam media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Adapun kegiatan, uraian materi serta contoh soal dan pembahasan serta tes formatif yang digunakan berkaitan dengan hukum Pascal.

- c. Pertemuan ketiga di kelas XI IPA 1 dilakukan pada hari Kamis, 23 Februari 2017. Pada pertemuan ketiga sub materi yang yang dibahas adalah hukum Archimedes. Pembelajaran dilakukan sesuai dengan RPP yang telah disusun sebelumnya. Pada kegiatan ini siswa melakukan kegiatan belajar sesuai dengan Kegiatan Belajar 3 yang terdapat di dalam media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Adapun kegiatan, uraian materi serta contoh soal dan pembahasan serta tes formatif yang digunakan berkaitan dengan hukum Archimedes.
- d. Pertemuan kempat di kelas XI IPA 1 dilakukan pada hari Senin, 27 Februari 2017. Pada pertemuan keempat sub materi yang yang dibahas adalah tegangan permukaan, kapilaritas dan viskositas. Pembelajaran dilakukan sesuai dengan RPP yang telah disusun sebelumnya. Pada kegiatan ini siswa melakukan kegiatan belajar sesuai dengan Kegiatan Belajar 4 yang terdapat di dalam media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Adapun

kegiatan, uraian materi serta contoh soal dan pembahasan serta tes formatif yang digunakan berkaitan dengan tegangan permukaan, kapilaritas dan viskositas.

Setelah penelitian dilakukan, selanjutnya adalah menganalisis data yang diperoleh dari angket respon siswa, angket motivasi belajar siswa, lembar observasi keterlaksanaan RPP dan hasil belajar siswa berdasarkan nilai *pretest-posttest*. Analisis dilakukan untuk mengetahui kelayakan instrumen penelitian yang digunakan antara lain RPP dan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), serta untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar siswa berdasarkan angket motivasi belajar yang telah diisi oleh siswa dan peningkatan hasil belajar siswa berdasarkan nilai nilai *pretest-posttest*.

a. Keterlaksanaan RPP

Analisis terhadap keterlaksanaan RPP pada uji lapangan operasional dilakukan dengan menghitung persentase kegiatan pada RPP yang terlaksana dalam pembelajaran di kelas sesuai dengan penilaian observer ketika kegiatan pembelajaran berlangsung. Persentase merupakan nilai *interjudge agrrement* (IJA) tersebut kemudian dirata-rata dan dikonversikan ke dalam *Skala Likert*. Berikut ini adalah Tabel 19 yang berisi ringkasan hasil analisis keterlaksanaan RPP pada masing-masing pertemuan. Adapun analisis selengkapnya dapat dilihat pada bagian Lampiran 4.

Tabel 19. Hasil Analisis Keterlaksanaan RPP

	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	Pertemuan 4
Nilai IJA	100%	100%	92%	100%
Kategori	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
Rata-rata Nilai IJA	98%			
Kategori	Sangat Baik			

Tabel 19 menunjukkan persentase ketelakanaan kegiatan yang terdapat dalam RPP terhadap keseluruhan kegiatan yang direncanakan. Pada Tabel 19 dapat dilihat bahwa terdapat kegiatan yang tidak terlaksana dalam pembelajaran di kelas terutama pada pertemuan ke-3. Hal ini disebabkan karena guru lupa untuk meminta tugas laporan praktikum pertemuan sebelumnya dan tugas rumah dari siswa, serta guru tidak menilai kemampuan siswa dalam menelaah persamaan yang telah diturunkan. Selain hal tersebut, sebagian persentase keterlaksanaan RPP yang diperoleh sangat besar, mulai dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat. Hal ini dapat dilihat dari konversi *Skala Likert* yang menunjukkan kategori Sangat Baik untuk masing-masing pertemuan. Selain itu nilai *IJA* melebihi 75%, sehingga RPP yang disusun dapat dikatakan layak digunakan.

- b. Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan teknik analisis simpangan baku ideal (*Sbi*), Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang digunakan untuk penelitian pengembangan media Modul Fisika Berbasis

Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memiliki nilai rata-rata total sebesar 3,30 dengan kategori kualitas Sangat Baik, sehingga dapat dikatakan bahwa Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) tersebut layak untuk digunakan. Pada Lampiran 4, secara rinci disajikan tabel hasil respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada uji lapangan operasional. Adapun ringkasan hasil analisis respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dilihat pada Tabel 20 berikut.

Tabel 20. Hasil Respon Siswa Terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada Uji Lapangan Operasional

No.	Aspek yang Dinilai	Nilai Rata-rata
1.	Bahasa dan Tampilan	3,25
2.	Kelayakan Penyajian	3,27
3.	Kualitas, Isi dan Tujuan	3,30
4.	Instruksional	3,25
5.	Teknis	3,46
Rata-rata		3,30
Kategori		Sangat Baik

c. Motivasi Belajar Siswa

1) Motivasi Belajar Awal

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan teknik analisis simpangan baku ideal (*Sbi*), motivasi belajar fisika siswa sebelum melakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memiliki nilai rata-rata total sebesar 2,27 dengan kategori Sedang, sehingga dapat dikatakan bahwa. Pada

Lampiran 4, secara rinci disajikan tabel hasil motivasi belajar awal siswa sebelum melakukan pembelajaran menggunakan terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada uji lapangan operasional. Adapun ringkasan hasil analisis motivasi belajar awal siswa dapat dilihat pada Tabel 21 berikut.

Tabel 21. Hasil Analisis Motivasi Belajar Awal Siswa

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata Motivasi Awal
1.	Adanya kemauan untuk belajar	2,55
2.	Tersedianya strategi belajar yang aktif	2,60
3.	Nilai belajar yang diperoleh siswa	2,63
4.	Kompetisi dalam belajar	2,70
5.	Penghargaan yang diperoleh siswa	2,75
6.	Kepuasan hasil belajar	2,96
7.	Tersedianya lingkungan belajar yang menyenangkan	2,86
Rata-rata Total		2,72
Kategori		Sedang

2) Motivasi Belajar Akhir

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan teknik analisis simpangan baku ideal (*Sbi*), motivasi belajar fisika siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memiliki nilai rata-rata total sebesar 3,12 dengan kategori Tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa. Pada Lampiran 4, secara rinci disajikan tabel hasil motivasi belajar awal siswa sesudah melakukan pembelajaran menggunakan terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning*

Cycle) pada uji lapangan operasional. Adapun ringkasan hasil analisis motivasi belajar akhir siswa dapat dilihat pada Tabel 22 berikut.

Tabel 22. Hasil Analisis Motivasi Belajar Akhir Siswa

No.	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata Motivasi Akhir
1.	Adanya kemauan untuk belajar	2,92
2.	Tersedianya strategi belajar yang aktif	3,01
3.	Nilai belajar yang diperoleh siswa	3,16
4.	Kompetisi dalam belajar	3,05
5.	Penghargaan yang diperoleh siswa	3,14
6.	Kepuasan hasil belajar	3,27
7.	Tersedianya lingkungan belajar yang menyenangkan	3,27
Rata-rata Total		3,12
Kategori		Tinggi

3) Peningkatan Motivasi Belajar

Salah satu aspek penting yang diukur dalam penelitian ini adalah peningkatan motivasi belajar siswa. Peningkatan motivasi belajar siswa ini dihitung berdasarkan skor perolehan skor pada angket motivasi belajar awal dan akhir yaitu sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Teknik analisis yang dilakukan untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar siswa pada uji lapangan operasional adalah dengan menghitung nilai *Standard Gain*. Pada Lampiran 4, secara rinci disajikan tabel hasil peningkatan motivasi belajar siswa terhadap pembelajaran menggunakan terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada uji lapangan operasional.

Adapun ringkasan hasil analisis peningkatan motivasi belajar siswa berdasarkan nilai *Standard Gain* dapat dilihat pada Tabel 23 berikut.

Tabel 23. Hasil Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Siswa

Skor Motivasi Awal				Skor Motivasi Akhir				Standar Gain
Min	Max	Rerata	SD	Min	Max	Rerata	SD	
80	115	95,29	7,21	100	130	109,10	7,47	0,31

Terjadi peningkatan motivasi belajar fisika yang sedang setelah siswa melakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) berdasarkan pada Tabel 23. Sebelum menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), nilai rata-rata motivasi belajar siswa pada mata pelajaran fisika tergolong sedang, yaitu sebesar 2,72. Sedangkan setelah melakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), nilai rata-rata motivasi belajar siswa pada mata pelajaran fisika tergolong tinggi, yaitu sebesar 3,12. Adapun nilai *Standard Gain* yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan sebesar 0,31 dengan kategori Sedang, sehingga dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan motivasi belajar siswa yang sedang pada mata pelajaran fisika setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada materi Fluida Statis.

d. Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar masing-masing siswa sebelum melakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dilihat berdasarkan nilai *pretest* yang diperoleh, sedangkan hasil belajar masing-masing siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dilihat berdasarkan nilai *posttest* yang diperoleh. Peningkatan hasil belajar dapat dilihat berdasarkan perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest*.

Teknik analisis yang dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa pada uji lapangan operasional adalah dengan menghitung nilai *Standard Gain* kemudian menginterpretasikan nilai tersebut ke dalam kategori pada Tabel 8. Hasil belajar siswa dikatakan mengalami peningkatan apabila nilai *posttest* lebih besar dibandingkan nilai *pretest*. Pada Tabel 24 berikut, memperlihatkan ringkaan hasil analisis terhadap peningkatan hasil belajar berdasarkan nilai nilai *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dalam uji lapangan operasional. Adapun hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada bagian Lampiran 4.

Tabel 24. Hasil Analisis Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Skor <i>Pretest</i>				Skor <i>Posttest</i>				<i>Standar Gain</i>
Min	Max	Rerata	SD	Min	Max	Rerata	SD	
12	60	33,16	9,92	84	100	94,71	4,18	0,92

Terjadi peningkatan hasil belajar fisika yang tinggi setelah siswa melakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) berdasarkan pada Tabel 24. Sebelum menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), nilai rata-rata hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika tergolong sedang, yaitu sebesar 33,16. Sedangkan setelah melakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), nilai rata-rata hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika tergolong tinggi, yaitu sebesar 94,71. Adapun nilai *Standard Gain* yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan sebesar 0,92 dengan kategori Tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa yang sedang pada mata pelajaran fisika setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada materi Fluida Statis.

5. Tahap *Evaluation* (evaluasi)

Tahap *evaluation* merupakan tahap akhir pada pelaksanaan penelitian dan pengembangan dengan desain ADDIE. Pada tahap ini dilakukan perbaikan media modul fisika yang sudah dikembangkan berdasarkan saran dan komentar siswa mengenai penggunaan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Terdapat beberapa masukan terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar

(*Learning Cycle*), antara lain untuk memperbaiki sampul modul yang terlalu kaku dan memperbaiki penjilidan modul akibat lem yang digunakan kurang kencang. Selain itu tidak terdapat masukan untuk perbaikan modul karena tanggapan siswa terhadap modul adalah sangat baik dilihat dari komentar pada angket respon siswa yang menyatakan bahwa modul sangat menarik karena memiliki tampilan visual yang bagus, berwarna dan materi yang disajikan dalam modul memudahkan siswa untuk memahami materi serta kegiatan belajar yang tidak membosankan karena pada setiap sub materi terdapat kegiatan praktikum yang membuat siswa aktif.

B. Pembahasan

1. Kelayakan RPP

Tingkat kelayakan terhadap RPP yang telah disusun dalam penelitian dapat ditinjau berdasarkan hasil penilaian oleh validator dan data empirik keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran di kelas.

a. Berdasarkan Penilaian Validator

Kelayakan RPP ditinjau dari hasil penilaian validator didasarkan pada 8 aspek yang terdapat pada lembar validasi, yaitu meliputi: aspek identitas mata pelajaran, aspek perumusan indikator kompetensi, aspek perumusan tujuan pembelajaran, aspek pemilihan materi ajar, aspek pemilihan media/ alat pembelajaran, aspek skenario pembelajaran, aspek pemilihan sumber belajar dan aspek penilaian hasil belajar. Dari masing-masing aspek tersebut,

terdapat butir komponen yang merupakan penjabaran dari masing-masing aspek. Teknik analisis kelayakan RPP dilakukan menggunakan analisis analisis Simpangan Baku Ideal (*Sbi*) untuk masing-masing aspek dan nilai rata-rata dari keseluruhan nilai yang diperoleh.

Berdasarkan hasil penilaian validator pada masing-masing aspek tersebut, RPP yang telah disusun memperoleh nilai sebesar 3,82 dengan kategori Sangat Baik untuk diterapkan pada pembelajaran fisika. Pada Tabel 11 disajikan secara ringkas hasil analisis validasi RPP. Hasil analisis secara lengkap terdapat pada bagian Lampiran 4. Berikut merupakan ulasan hasil validasi RPP dengan menggunakan analisis Simpangan Baku Ideal (*Sbi*).

1) Aspek Identitas Mata Pelajaran

Aspek identitas mata pelajaran memuat komponen satuan pendidikan, kelas, semester, alokasi waktu, Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD). Hasil analisis *Sbi* untuk aspek ini adalah 4,00 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek identitas mata pelajaran sudah layak. Pada aspek ini tidak terdapat komentar dan saran dari validator.

2) Aspek Perumusan Indikator Kompetensi

Aspek perumusan indikator kompetensi memuat komponen kejelasan rumusan indikator kompetensi dan

kesesuaian rumusan indikator kompetensi dengan Kompetensi Dasar. Hasil analisis *Sbi* untuk aspek ini adalah 3,75 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek perumusan indikator kompetensi sudah layak. Pada aspek ini terdapat komentar dan saran dari validator yaitu untuk mengubah beberapa indikator sesuai dengan Revisi I.

3) Aspek Perumusan Tujuan Pembelajaran

Aspek perumusan tujuan pembelajaran memuat komponen Kejelasan rumusan tujuan pembelajaran dan kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran dengan Kompetensi Dasar. Hasil analisis *Sbi* untuk aspek ini adalah 4,00 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek perumusan tujuan pembelajaran sudah layak. Pada aspek ini tidak terdapat komentar dan saran dari validator.

4) Aspek Pemilihan Materi Ajar

Aspek pemilihan materi ajar memuat komponen Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran dan kesesuaian materi ajar dengan alokasi waktu. Hasil analisis *Sbi* untuk aspek ini adalah 4,00 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek pemilihan materi ajar sudah layak. Pada aspek ini tidak terdapat komentar dan saran dari validator.

5) Aspek Pemilihan Media/Alat Pembelajaran

Aspek pemilihan media/alat pembelajaran memuat komponen kesesuaian media/alat dengan tujuan pembelajaran dan kesesuaian media/alat dengan materi pembelajaran. Hasil analisis *Sbi* untuk aspek ini adalah 3,50 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek i pemilihan media/alat pembelajaran sudah layak. Pada aspek ini tidak terdapat komentar dan saran dari validator.

6) Aspek Skenario Pembelajaran

Aspek skenario pembelajaran memuat komponen kesesuaian pendekatan dan metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran, kesesuaian pendekatan dan metode pembelajaran dengan materi pembelajaran dan kesesuaian langkah pembelajaran dengan kompetensi dasar dan alokasi waktu. Hasil analisis *Sbi* untuk aspek ini adalah 3,67 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek skenario pembelajaran sudah layak. Pada aspek ini tidak terdapat komentar dan saran dari validator.

7) Aspek Pemilihan Sumber Belajar

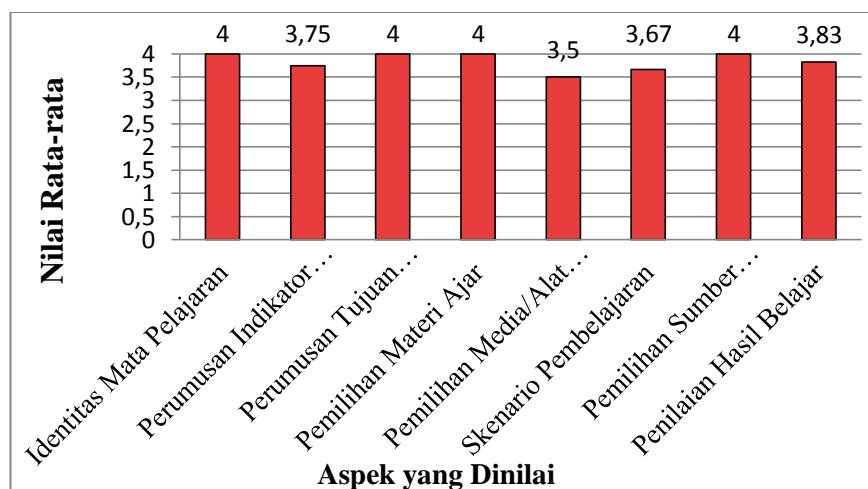
Aspek pemilihan sumber belajar memuat komponen kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran dan kesesuaian sumber belajar dengan materi pembelajaran. Hasil analisis *Sbi* untuk aspek ini adalah 4,00 dengan kategori Sangat

Baik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek pemilihan sumber belajar sudah layak. Pada aspek ini tidak terdapat komentar dan saran dari validator.

8) Aspek Penilaian Hasil Belajar

Aspek penilaian hasil belajar memuat komponen kesesuaian teknik penilaian dengan indikator pencapaian kompetensi, kejelasan prosedur penilaian dan kelengkapan instrumen penilaian. Hasil analisis *Sbi* untuk aspek ini adalah 3,83 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa penilaian hasil belajar sudah layak. Pada aspek ini tidak terdapat komentar dan saran dari validator.

Berdasarkan hasil penilaian validator pada masing-masing aspek RPP yang disajikan pada Tabel 11 dapat dibuat diagram penilaian validator pada setiap aspek dalam RPP. Pada Gambar 20 berikut disajikan diagram penilaian validator pada setiap aspek dalam RPP.



Gambar 20. Diagram Penilaian Setiap Aspek RPP

Nilai analisis *Sbi* pada masing-masing indikator pada masing-masing indikator kemudian dirata-rata dan menghasilkan nilai sebesar 3,82 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan RPP sudah layak digunakan.

b. Berdasarkan Keterlaksanaan RPP dalam Pembelajaran

Kelayakan RPP yang ditinjau berdasarkan data empirik keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran di kelas diperoleh melalui lembar observasi yang diisi oleh observer saat proses pembelajaran berlangsung. Berikut adalah penjelasan hasil analisis ketrlaksanaan RPP pada masing-masing pertemuan.

- 1) Analisis keterlaksanaan RPP pada pertemuan pertama menunjukkan nilai *IJA* sebear 100%, artinya seluruh kegiatan yang tercantum di dalam RPP pada pertemuan pertama dapat terlaksana. Menurut penilaian skala *Likert*, RPP pada pertemuan pertama masuk dalam kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa RPP pertemuan pertama layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran fisika karena memiliki peresentase nilai *IJA* di atas 75%.
- 2) Analisis keterlaksanaan RPP pada pertemuan kedua menunjukkan nilai *IJA* sebear 100%, artinya seluruh kegiatan yang tercantum di dalam RPP pada pertemuan kedua dapat terlaksana. Menurut penilaian skala *Likert*, RPP pada pertemuan kedua masuk dalam kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa RPP pertemuan

kedua layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran fisika karena memiliki peresentase nilai *IJA* di atas 75%.

- 3) Analisis keterlaksanaan RPP pada pertemuan ketiga menunjukkan nilai *IJA* sebear 92%, artinya hampir seluruh kegiatan yang tercantum di dalam RPP pada pertemuan ketiga dapat terlaksana. Menurut penilaian skala *Likert*, RPP pada pertemuan ketiga masuk dalam kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa RPP pertemuan ketiga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran fisika karena memiliki peresentase nilai *IJA* di atas 75%.
- 4) Analisis keterlaksanaan RPP pada pertemuan keempat menunjukkan nilai *IJA* sebear 100%, artinya seluruh kegiatan yang tercantum di dalam RPP pada pertemuan keempat dapat terlaksana. Menurut penilaian skala *Likert*, RPP pada pertemuan keempat masuk dalam kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa RPP pertemuan keempat layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran fisika karena memiliki peresentase nilai *IJA* di atas 75%.

Persentase keterlaksanaan RPP pada masing-masing pertemuan dapat dilihat pada Tabel 19 dan secara lengkap dapat dilihat pada bagian Lampiran 4.

2. Kelayakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dinilai kelayakannya berdasarkan pada dua hal, yaitu penilaian dari validator dan data empirik hasil respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Berikut ini merupakan ulasan hasil analisis kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).

a. Berdasarkan Penilaian Validator

Kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) ditinjau dari hasil penilaian validator didasarkan pada 4 aspek yang terdapat pada lembar validasi, yaitu meliputi: aspek isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian dan aspek kegrafisan. Dari masing-masing aspek tersebut, terdapat butir komponen yang merupakan penjabaran dari masing-masing aspek. Teknik analisis kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dilakukan menggunakan analisis Simpangan Baku Ideal (*Sbi*) untuk masing-masing aspek dan nilai rata-rata dari keseluruhan nilai yang diperoleh.

Berdasarkan hasil penilaian validator pada masing-masing aspek tersebut, media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang telah disusun memperoleh nilai sebesar 3,89 dengan kategori Sangat Baik untuk diterapkan pada pembelajaran

fisika. Pada Tabel 12 disajikan secara ringkas hasil analisis validasi RPP. Hasil analisis secara lengkap terdapat pada bagian Lampiran

4. Berikut merupakan ulasan hasil validasi media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dengan menggunakan analisis Simpangan Baku Ideal (*Sbi*).

1) Aspek Isi

Aspek isi pada media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memuat 14 komponen yang dapat dilihat secara rinci pada Lampiran 4. Hasil analisis *Sbi* untuk aspek ini adalah 3,89 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek isi pada media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) sudah layak.

2) Aspek Kebahasaan

Aspek kebahasaan pada media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memuat 6 komponen yang dapat dilihat secara rinci pada Lampiran 4. Hasil analisis *Sbi* untuk aspek ini adalah 3,83 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek kebahasaan pada media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) sudah layak.

3) Aspek Penyajian

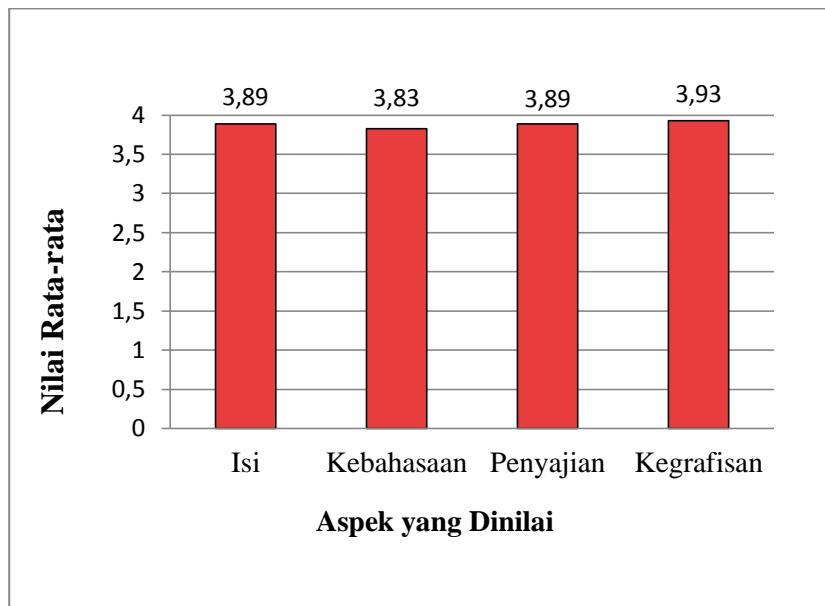
Aspek penyajian pada media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memuat 14 komponen yang dapat dilihat secara rinci pada Lampiran 4. Hasil analisis *Sbi*

untuk aspek ini adalah 3,89 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek penyajian pada media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) sudah layak.

4) Aspek Kegrafisan

Aspek kegrafisan pada media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memuat 7 komponen yang dapat dilihat secara rinci pada Lampiran 4. Hasil analisis *Sbi* untuk aspek ini adalah 3,93 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek kegrafisan pada media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) sudah layak.

Berdasarkan hasil penilaian validator pada masing-masing aspek media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang disajikan pada Tabel 12 dapat dibuat diagram penilaian validator pada setiap aspek dalam modul. Pada Gambar 21 berikut disajikan diagram penilaian validator pada setiap aspek dalam modul.



Gambar 21. Diagram Penilaian Setiap Aspek Modul

Nilai analisis *Sbi* pada masing-masing indikator pada masing-masing indikator kemudian dirata-rata dan menghasilkan nilai sebesar 3,89 dengan kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) sudah layak digunakan.

b. Berdasarkan Penilaian Respon Siswa

Tinjauan kelayakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) juga dilihat dari berdasarkan hasil respon siswa terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Data hasil respon siswa tersebut diperoleh dari dua uji coba, yakni uji awal produk dan uji lapangan operasional. Pada uji awal produk, jumlah siswa yang memberikan tanggapannya terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus

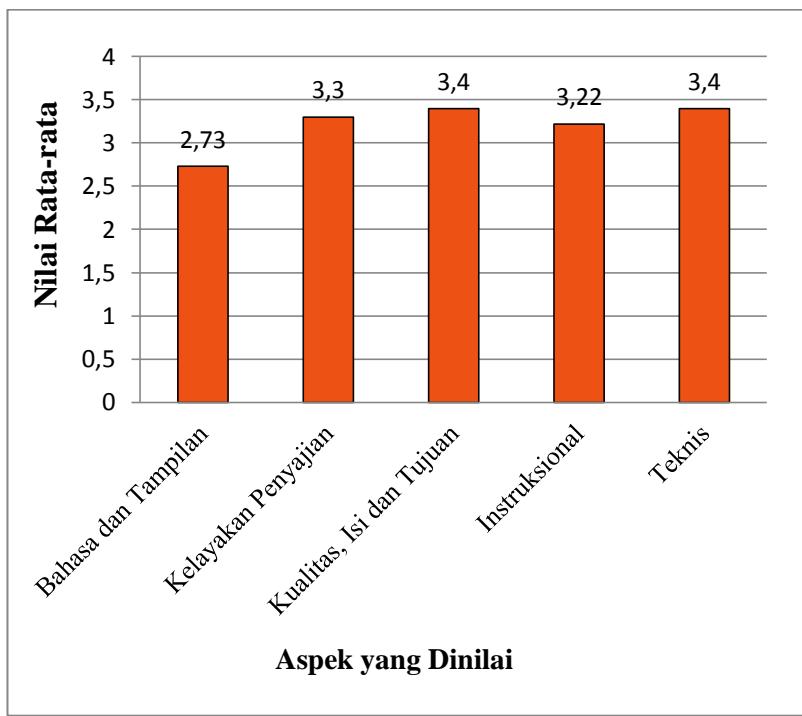
Belajar (*Learning Cycle*) adalah 10 siswa. Pada uji lapangan operasional, jumlah siswa yang memberikan tanggapannya terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) adalah 31 siswa.

Adapun hasil analisis respon siswa terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada uji awal produk dan uji lapangan operasional secara berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 18 untuk uji awal produk dan Tabel 20 untuk uji operasional lapangan. Secara lengkap hasil analisis respon siswa dapat dilihat pada bagian Lampiran 4. Berikut ini adalah ulasan hasil analisis respon siswa terhadap media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada uji awal produk dan uji lapangan operasional.

1) Uji Awal Produk

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan teknik analisis simpangan baku ideal (*Sbi*) Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang digunakan untuk penelitian pengembangan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memiliki nilai rata-rata total sebesar 3,31 dengan kategori kualitas Sangat Baik, sehingga dapat dikatakan bahwa Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) tersebut layak untuk digunakan. Pada Lampiran 4, secara rinci disajikan tabel hasil respon siswa

terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada uji awal produk. Adapun ringkasan hasil analisis respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dilihat pada Tabel 18. Pada Gambar 22 berikut ditunjukkan diagram respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada setiap aspek penilaian pada uji awal produk.

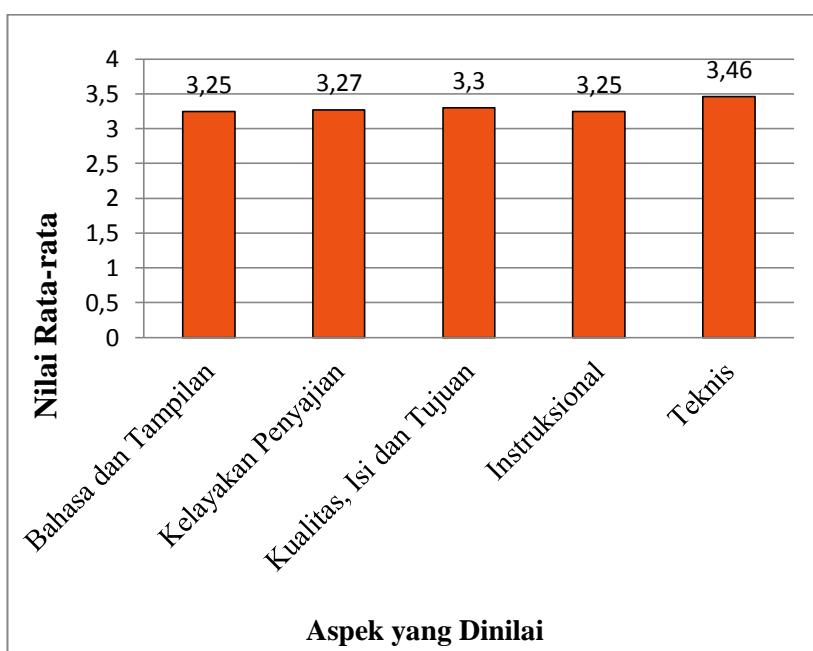


Gambar 22. Diagram Respon Siswa untuk Setiap Aspek Modul pada Uji Awal Produk

2) Uji Lapangan Operasional

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan teknik analisis simpangan baku ideal (*Sbi*), Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang digunakan untuk penelitian pengembangan media Modul Fisika

Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memiliki nilai rata-rata total sebesar 3,30 dengan kategori kualitas Sangat Baik, sehingga dapat dikatakan bahwa Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) tersebut layak untuk digunakan. Pada Lampiran 4, secara rinci disajikan tabel hasil respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada uji lapangan operasional. Adapun ringkasan hasil analisis respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dilihat pada Tabel 20. Pada Gambar 23 berikut ditunjukkan diagram respon siswa terhadap Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada setiap aspek penilaian pada uji lapangan operasional.



Gambar 23. Diagram Respon Siswa untuk Setiap Aspek Modul pada Uji Lapangan Operasional

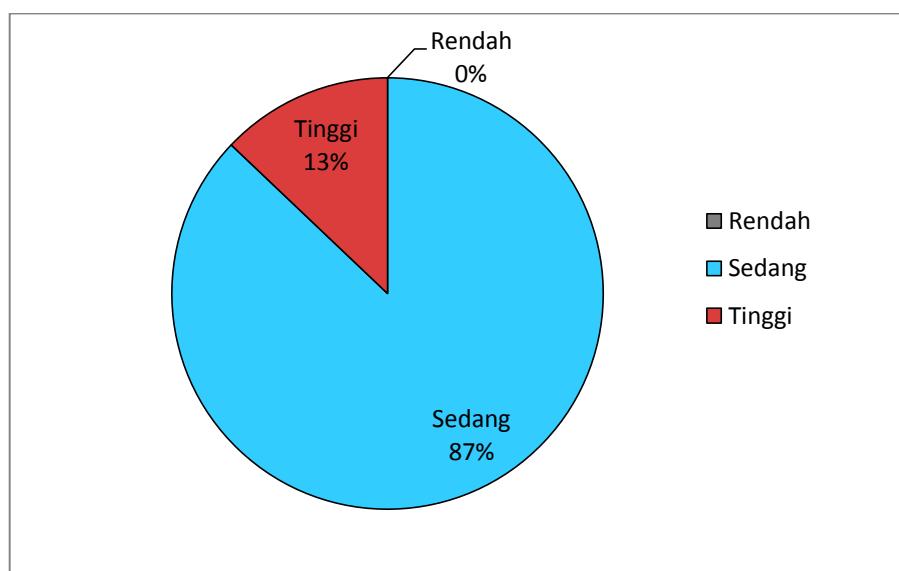
Berdasarkan hasil analisis maupun garfik yang menunjukkan respon siswa terhadap masing-masing aspek penilaian pada media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) baik dalam uji awal produk maupun pada uji lapangan operasional, dapat dikatakan bahwa media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) layak digunakan daam pembelajaran karena memiliki penilaian masing-masing sebesar 3,31 dan 3,31 yang memiliki kategori penilaiana Sangat Baik.

3. Peningkatan Motivasi Belajar Fisika Siswa

Salah satu aspek yang diukur dalam penelitian ini adalah peningkatan motivasi belajar siswa pada mata pelajaran fisika setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Aspek ini diukur menggunakan angket motivasi belajar setealah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dibandingkan sebelum menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Analisis data terhadap angket motivasi belajar dilakukan dengan menghitung nilai *Standard Gain* dan mengkonversikan hasil perhitungan tersebut menjadi data kualitatif berdasarkan klasifikasi *Standar Gain* pada Tabel 8. Ringkasan hasil analisis angket motivasi belajar awal terdapat pada Tabel 21, sedangkan ringkasan hasil analisis

angket motivasi belajar akhir terdapat pada Tabel 22. Adapun hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada bagian Lampiran 4.

Berdasarkan hasil analisis motivasi belajar awal sebelum menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), dari hasil analisis motivasi belajar 31 siswa terdapat 27 siswa yang memiliki motivasi belajar sedang dan 4 siswa yang memiliki motivasi tinggi. Persebaran motivasi belajar siswa dapat dijabarkan pada Gambar 24 berikut yang menunjukkan diagram persebaran motivasi belajar fisika siswa awal sebelum pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).

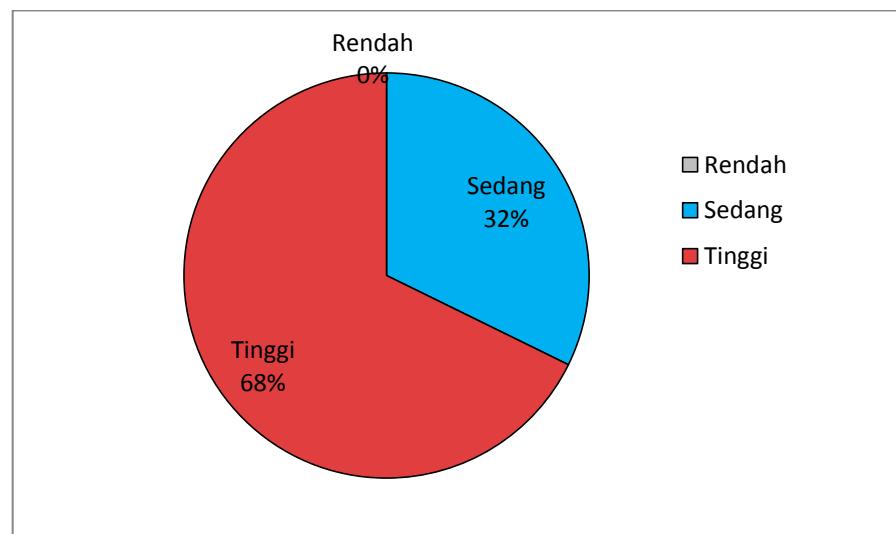


Gambar 24. Diagram Persebaran Motivasi Belajar Awal Siswa

Berdasarkan pda Gambar 24 di atas, persentase siswa yang memiliki motivasi belajar fisika yang rendah adalah 0%, persentase siswa yang memiliki motivasi belajar fisika yang sedang adalah 87% dan persentase siswa yang memiliki motivasi belajar fisika yang tinggi adalah 13%. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa persentasi

motivasi belajar awal siswa adalah sedang dikarenakan sebagian besar siswa memiliki motivasi belajar fisika yang sedang.

Berdasarkan hasil analisis motivasi belajar akhir sesudah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), dari hasil analisis motivasi belajar 31 siswa terdapat 10 siswa yang memiliki motivasi belajar sedang dan 21 siswa yang memiliki motivasi tinggi. Persebaran motivasi belajar siswa dapat dijabarkan pada Gambar 25 berikut yang menunjukkan diagram persebaran motivasi belajar fisika siswa akhir sesudah pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).

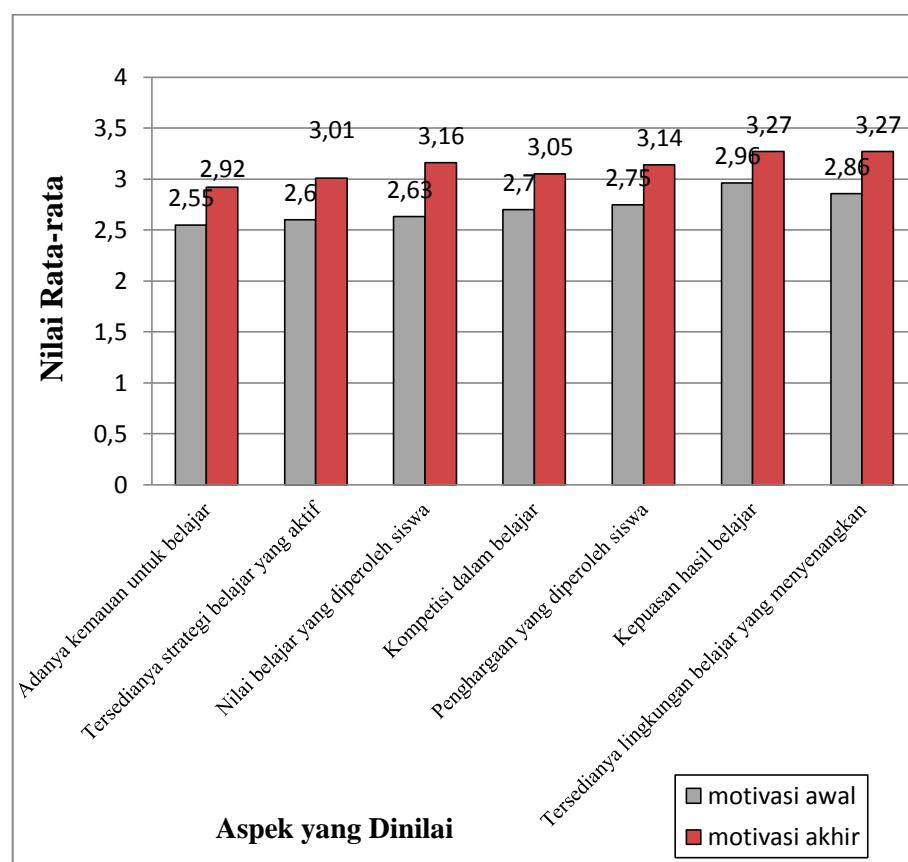


Gambar 25. Diagram Persebaran Motivasi Belajar Akhir Siswa

Berdasarkan pada Gambar 25 di atas, persentase siswa yang memiliki motivasi belajar fisika yang rendah adalah 0%, persentase siswa yang memiliki motivasi belajar fisika yang sedang adalah 32% dan persentase siswa yang memiliki motivasi belajar fisika yang tinggi adalah 68%. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa persentasi

motivasi belajar awal siswa adalah tinggi dikarenakan sebagian besar siswa memiliki motivasi belajar fisika yang tinggi.

Berdasarkan ringkasan hasil analisis motivasi awal dan akhir siswa pada Tabel 21 dan Tabel 22 dapat dibuat diagram motivasi belajar siswa awal dan akhir pada setiap aspek penilaian. Pada Gambar 26 berikut ditunjukkan diagram motivasi belajar siswa awal dan akhir pada setiap aspek penilaian.



Gambar 26. Diagram Motivasi Belajar Siswa Awal dan Akhir pada Setiap Aspek

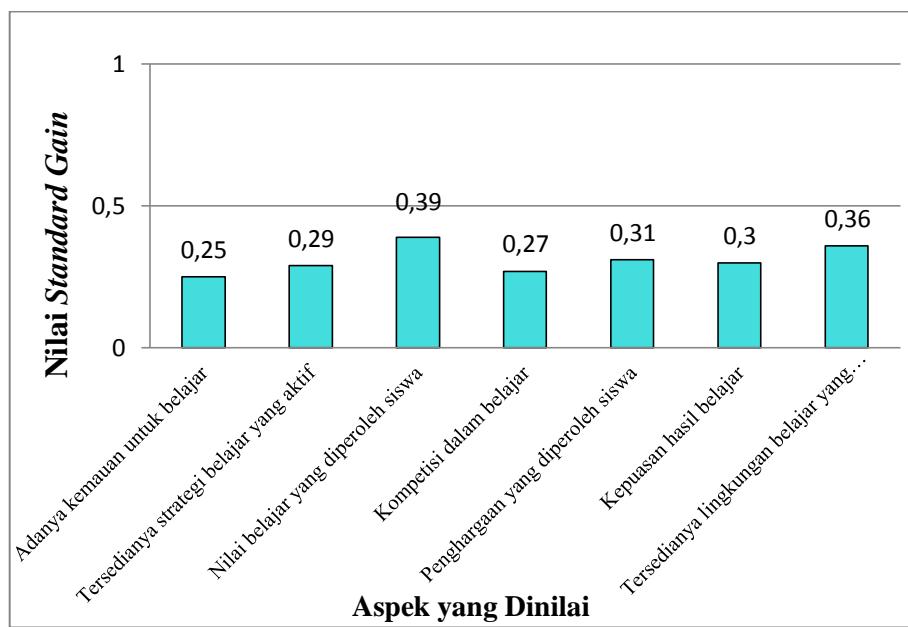
Peningkatan motivasi belajar siswa ini dihitung berdasarkan skor perolehan skor pada angket motivasi belajar awal dan akhir yaitu sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan media Modul Fisika

Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Teknik analisis yang dilakukan untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar siswa pada uji lapangan operasional adalah dengan menghitung nilai *Standard Gain*. Adapun ringkasan hasil analisis peningkatan motivasi belajar siswa pada setiap aspek motivasi berdasarkan nilai *Standard Gain* dapat dilihat pada Tabel 25 berikut.

Tabel 25. Analisis Nilai *Standard Gain* pada Setiap Aspek Motivasi Belajar

Aspek	Skor Motivasi Awal				Skor Motivasi Akhir				<i>Standar Gain</i>
	Min	Max	Rerata	SD	Min	Max	Rerata	SD	
1. Adanya kemauan untuk belajar.	8	17	12,77	1,75	13	17	14,61	0,95	0,25
2. Tersedianya strategi belajar yang aktif.	8	16	13,00	1,84	13	18	15,06	1,18	0,29
3. Nilai belajar yang diperoleh siswa..	9	16	13,16	1,88	14	19	15,81	1,22	0,39
4. Kompetisi dalam belajar	11	16	13,48	1,55	12	19	15,23	1,45	0,27
5. Penghargaan yang diperoleh siswa.	11	17	13,77	1,48	13	20	15,68	1,85	0,31
6. Kepuasan hasil belajar.	12	19	14,81	1,70	14	20	16,35	1,74	0,30
7. Tersedianya lingkungan belajar yang menyenangkan.	9	18	14,29	1,99	13	20	16,35	1,70	0,36

Berdasarkan pada Tabel 25 di atas dapat diketahui peningkatan motivasi belajar pada setiap aspek motivasi belajar. Gambar 27 berikut adalah diagram peningkatan motivasi belajar siswa pada masing-masing aspek berdasarkan nilai *Standard Gain*.



Gambar 27. Diagram Peningkatan Motivasi Belajar Siswa pada Masing-masing Aspek Penilaian

Terjadi peningkatan motivasi belajar fisika pada masing-masing aspek motivasi belajar setelah siswa melakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) berdasarkan pada Tabel 25. Berdasarkan diagram motivasi awal dan akhir pada setiap aspek pada Gambar 26 dan diagram peningkatan motivasi pada setiap aspek pada Gambar 27 terlihat aspek motivasi yang paling rendah adalah aspek tentang adanya kemauan untuk belajar. Pada aspek ini, kemauan siswa untuk belajar sebelum pembelajaran dan sesudah pembelajaran mengalami peningkatan yang rendah. Hal ini disebabkan karena kemampuan siswa untuk belajar sama yaitu dalam kategori sedang.

Pada dasarnya siswa sadar bahwa mereka memiliki kemauan untuk belajar sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan modul

ini, hanya saja dalam praktiknya antusiasme siswa dalam mengikuti proses pembelajaran masih kurang. Kurangnya penguasaan terhadap materi yang disampaikan menyebabkan output proses pembelajaran yang berupa hasil belajar masih rendah. Hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor baik internal maupun eksternal. Selain itu, seringkali siswa tidak mampu menunjukkan prestasi akademisnya secara optimal sesuai dengan potensi yang mereka miliki. Salah satu penyebabnya karena siswa sering merasa tidak yakin bahwa dirinya akan mampu menyelesaikan tugas-tugas yang dibebankan padanya, padahal keyakinan ini sangat diperlukan. Keyakinan dalam kemampuan siswa dalam belajar berkaitan erat dengan efikasi diri (*self-efficacy*). Bandura (dalam Schulze, 2003: 105) mendefinisikan bahwa efikasi diri (*self-efficacy*) merupakan kemampuan yang dirasakan untuk mengatasi situasi khusus yang menghubungkan penilaian yang dibuat orang mengenai kemampuan mereka untuk melakukan yang ada hubungannya dengan tugas khusus atau situasi tertentu.

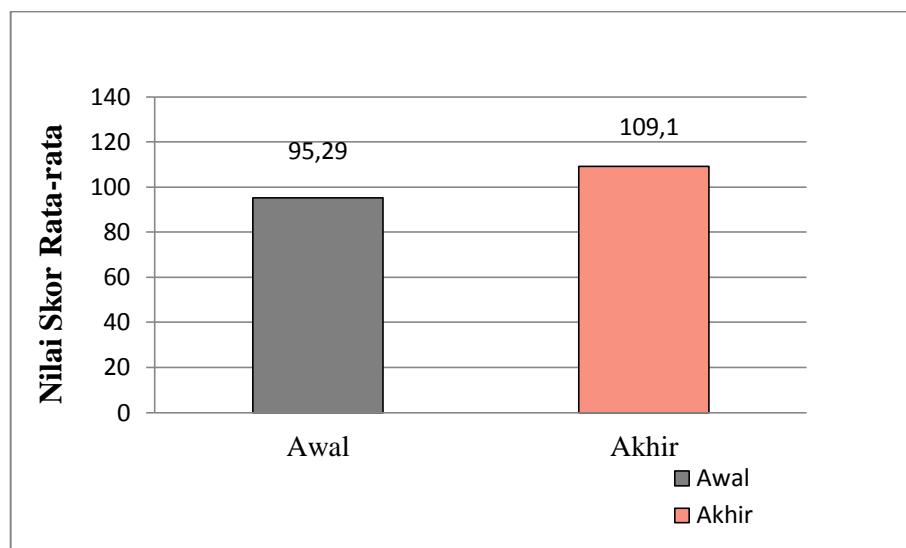
Berdasarkan pada peningkatan kemauan untuk belajar yang rendah menunjukkan bahwa tidak ada perubahan signifikan terhadap kemauan siswa untuk belajar sebelum dan sesudah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Akan tetapi, hal ini tidak menunjukkan siswa memiliki efikasi diri (*self-efficacy*) yang rendah karena berdasarkan hasil belajar yang diperoleh siswa setelah menggunakan modul, menunjukkan bahwa siswa mampu

mencapai kompetensi-kompetensi yang diharapkan. Hal ini sejalan dengan pendapat Bandura (dalam S Edstin Liufeto, 2012: 32) yang menyatakan bahwa efikasi diri tidak berkaitan dengan kemampuan sebenarnya, melainkan keyakinan yang dimiliki oleh individu. Oleh karena itu, perbedaan kemampuan yang dirasakan siswa dengan hasil yang diperoleh siswa disebabkan karena siswa belum terbiasa mengalami perubahan secara singkat dalam proses pembelajaran, sehingga terdapat kecenderungan bahwa perubahan proses pembelajaran yang berlangsung sangat singkat ini tidak mengubah pola pikir siswa dalam kemauan untuk belajar menjadi sangat signifikan.

Berdasarkan diagram peningkatan motivasi belajar setiap aspek pada Gambar 27, peningkatan motivasi paling tinggi ditunjukkan pada aspek nilai belajar yang diperoleh. Pada aspek ini berdasarkan skor penilaian motivasi, siswa menganggap bahwa media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) membantu siswa dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep fisika, kegiatan praktikum membuat siswa menjadi aktif saat bereksperimen dalam kegiatan pembelajaran dan kegiatan praktikum yang disajikan dalam modul membantu siswa memahami materi lebih baik, kemudian modul sebagai sumber belajar siswa membuat siswa tidak gelisah mengikuti ulangan fisika dan mengerti tentang materi fisika yang disampaikan.

Secara keseluruhan nilai rata-rata motivasi belajar siswa pada mata pelajaran fisika sebelum menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) tergolong sedang, yaitu sebesar 2,72. Sedangkan setelah melakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*), nilai rata-rata motivasi belajar siswa pada mata pelajaran fisika tergolong tinggi, yaitu sebesar 3,12. Adapun nilai *Standard Gain* yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan sebesar 0,31 dengan kategori Sedang, sehingga dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan motivasi belajar siswa yang sedang pada mata pelajaran fisika setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada materi Fluida Statis.

Pada Gambar 28 berikut ini, ditampilkan diagram yang menunjukkan motivasi belajar siswa awal sebelum pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dan motivasi belajar siswa akhir sesudah pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).



Gambar 28. Diagram Motivasi Belajar Siswa Awal dan Akhir

Berdasarkan hasil analisis angket motivasi belajar siswa awal sebelum pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dan angket motivasi belajar siswa akhir sesudah pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang tersaji dalam Gambar 28 menunjukkan bahwa peningkatan motivasi belajar fisika tergolong sedang. Hal ini berarti bahwa media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang dikembangkan telah berhasil meningkatkan motivasi belajar fisika pada siswa khususnya dalam materi Fluida Statis, meskipun peningkatan yang terjadi kurang signifikan.

Akan tetapi, meskipun peningkatan motivasi tergolong sedang berdasarkan diagram persebaran motivasi belajar awal dan akhir pada Gambar 24 dan Gambar 25 terlihat bahwa jumlah siswa yang mengalami peningkatan motivasi dari kategori sedang ke kategori

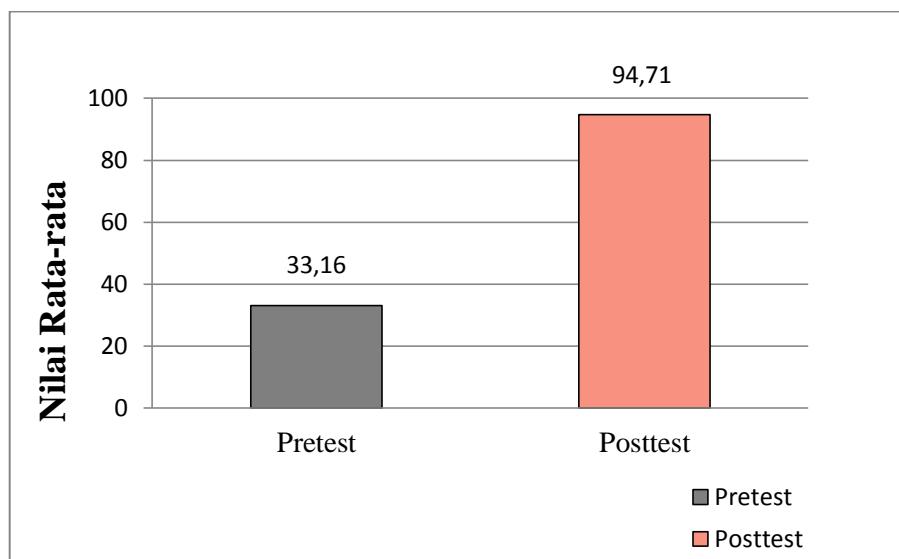
tinggi cukup banyak yaitu dari persentase 13% dengan 4 siswa menjadi 68% dengan 21 siswa yang memiliki motivasi tinggi dari keseluruhan siswa. Hal ini juga didukung oleh tanggapan siswa yang menyatakan bahwa modul sangat menarik karena memiliki tampilan visual yang bagus, berwarna dan materi yang disajikan dalam modul memudahkan mereka untuk memahami materi serta kegiatan belajar yang tidak membosankan karena pada setiap sub materi terdapat kegiatan praktikum yang membuat siswa aktif dalam mengikuti proses pembelajaran. Oleh karena itu, berdasarkan hasil penelitian yang telah dijabarkan di atas, maka media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) telah teruji keefektifannya karena mampu meningkatkan motivasi belajar siswa.

4. Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa

Aspek lainnya yang diukur dalam penelitian ini adalah peningkatan hasil belajar siswa dalam ranah kognitif pada mata pelajaran fisika. Aspek ini diukur dengan menggunakan lembar *pretest* dan *posttest*. Lembar *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan dan pengetahuan awal siswa sebelum pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dilakukan, sedangkan lembar *posttest* digunakan untuk mengetahui kemampuan dan pengetahuan awal siswa setelah pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dilakukan. Indikator soal ranah kognitif yang digunakan

meliputi C₁ hingga C₄. Hal ini didasarkan pada kisi-kisi UN SMA/MA Tahun 2016/2017 mata pelajaran fisika (2017: 25-26) yang menunjukkan bahwa kemampuan umum siswa SMA pada ranah kognitif berada pada tingkat C₁ hingga C₄ yaitu meliputi aspek pengetahuan dan pemahaman, aspek aplikasi dan aspek penalaran. Analisis data terhadap hasil lembar *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan menghitung nilai *Standar Gain* dan mengkonversikan hasil perhitungan menjadi data kualitatif berdasarkan *Standard Gain*. Ringkasan analisis hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 24. Adapun hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada bagian Lampiran 4.

Pada Gambar 29 berikut, ditampilkan diagram yang menunjukkan hasil belajar siswa awal (*pretest*) sebelum pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dan hasil belajar siswa akhir (*posttest*) sesudah pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).



Gambar 29. Diagram Hasil Belajar Siswa *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan hasil analisis terhadap lembar *pretest* dan *posttest* untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kogitif atau pengetahuan setelah pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada Gambar 29 menunjukkan peningkatan yang signifikan. Hal ini juga ditunjukkan pada Tabel 24 yaitu nilai *Standard Gain* yang diperoleh mencapai angka 0,92 dengan kategori Tinggi yang menunjukkan terjadi peningkatan hasil belajar fisika dalam ranah kognitif yang sangat baik pada siswa setelah dilakukannya kegiatan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). dibandingkan sebelum menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Oleh karena itu, pengetahuan siswa pada materi Fluida Statis telah bertambah dan meningkat setelah mereka mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).

Terjadi peningkatan hasil belajar fisika pada masing-masing siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Peningkatan ini didukung kegiatan praktikum dan diskusi membantu siswa dalam menyelidikan informasi yang dipelajari, kemudian didukung tanggapan siswa yang menyatakan bahwa media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) memudahkan mereka untuk memahami materi yang disampaikan, serta contoh soal dan latihan soal formatif membantu mereka dalam memecahkan masalah fisika dan membantu menyiapkan diri menghadapi ulangan harian dalam materi pokok Fluida Statis.

Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) pada dasarnya dikembangkan berdasarkan pada model pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang menurut Calhoun (dalam Suyono, 2015: 69) termasuk salah satu macam pendekatan berbasis *inquiry*, yaitu pembelajaran dengan pendekatan ilmiah. Hal ini didukung oleh pernyataan Yager (dalam Nuryani Y. Rustaman, 2005: 9) yang menyatakan bahwa teori yang mendasari terjadinya belajar yang berorientasi pada inkuiri dan pemecahan masalah adalah konstruktivisme dan siklus belajar. Bruner (dalam Dahar, 1978: 93) mengemukakan bahwa penggunaan pendekatan inkuiri menghasilkan aspek-aspek yang baik. Pertama, meningkatkan potensi intelektual siswa, karena mereka mendapat kesempatan untuk mencari dan

menemukan keteraturan dan aspek lainnya melalui observasi dan eksperimen mereka sendiri. Kedua, siswa memperoleh keputusan intelektual, karena mereka berhasil dalam penyelidikan mereka. Ketiga, seorang siswa dapat belajar bagaimana melakukan proses penemuan. Keempat, belajar melalui inkuiiri mempengaruhi siswa mengingat lebih lama. Berdasarkan hal tersebut, proses belajar melalui pendekatan inkuiiri yang terdapat pada model pembelajaran siklus belajar membuat siswa dapat mengaitkan konsep-konsep yang dipelajari dengan hasil penemuannya, sehingga siswa lebih mudah untuk memahami materi yang terdapat dalam mata pelajaran fisika karena. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Rika Handayani (2016), yang menyatakan bahwa pendekatan inkuiiri melalui siklus belajar mempunyai pengaruh yang lebih baik terhadap kemampuan kognitif dibandingkan pembelajaran konvensional.

Menurut Nuryani Y. Rustaman (2005: 11), belajar menjadi bermakna bagi siswa apabila mereka mendapat kesempatan untuk mengajukan pertanyaan, melaksanakan penyelidikan, mengumpulkan data, membuat kesimpulan dan berdiskusi. Dengan kata lain siswa terlibat secara langsung dalam pembelajaran aktif dan berpikir tingkat tinggi. Dalam hal ini kegiatan belajar pada model pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang digunakan dalam media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) menekankan pada pengalaman dan pengetahuan awal siswa serta bertujuan untuk

meningkatkan penguasaan konsep siswa termasuk pemahaman konsep siswa terhadap materi fisika. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Nurel Ameliya (2012) yang menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan penerapan model siklus belajar terhadap pemahaman konsep siswa dan hasil penelitian Resky NurmalaSari, dkk (2014: 22) yang menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Learning Cycle* tipe 7E dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa.

Berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan bahwa media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat mengoptimalkan cara belajar secara mandiri, membangun konsep yang akan dipelajari dan mengembangkan daya nalar sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran. Oleh karena itu, media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) efektif dalam pembelajaran fisika yang menunjukkan peningkatan nilai yang sangat baik pada hasil nilai kognitif siswa.

BAB V

SIMPULAN, KETERBATASAN PENELITIAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis terhadap temuan-temuan selama penelitian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang telah dikembangkan layak digunakan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika siswa SMA pada materi Fluida Statis dengan kategori sangat baik.
2. Peningkatan motivasi belajar fisika siswa SMA setelah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) berdasarkan nilai *Standar Gain* adalah sebesar 0,31 dengan kategori sedang.
3. Peningkatan hasil belajar fisika siswa SMA setelah menggunakan media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) berdasarkan nilai *Standar Gain* adalah sebesar 0,92 dengan kategori tinggi.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa hal yang menjadi faktor keterbatasan penelitian, antara lain sebagai berikut.

1. Uji lapangan operasional hanya menggunakan satu kelas, sehingga hasil yang diperoleh hanya terbatas pada satu kelas tersebut dan kurang mewakili kondisi siswa SMA secara luas.

2. Siswa terbiasa dengan metode pembelajaran ceramah yang berpusat pada guru, sehingga guru harus memberikan perhatian ekstra untuk mengkondisikan keadaan kelas agar kondusif dan siswa dapat menjalankan kegiatan belajar sesuai yang terdapat dalam modul.
3. Keterbatasan peneliti yang belum bisa sepenuhnya mengontrol partisipasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran, sehingga masih terdapat siswa yang melakukan aktivitas lain pada saat proses pembelajaran berlangsung.
4. Konsentrasi siswa saat mengikuti pembelajaran fisika pada hari Senin berkurang akibat kondisi siswa yang kelelahan setelah mengikuti pembelajaran olahraga pada jam pembelajaran sebelumnya.

C. Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian di atas, terdapat beberapa saran perbaikan untuk penelitian pengembangan pada tahap yang lebih lanjut, antara lain sebagai berikut.

1. Materi yang digunakan dalam pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) dapat dikembangkan pada pokok materi dengan KD yang berbeda.
2. Perlu dilakukan penelitian sejenis dengan subjek penelitian yang lebih banyak dan rentang waktu yang lebih panjang, sehingga memperoleh hasil yang lebih akurat, utamanya pada motivasi dan hasil belajar siswa.

3. Peneliti seharusnya dapat mengontrol partisipasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran, sehingga tidak ada siswa yang melakukan aktivitas lain pada saat proses pembelajaran berlangsung.
4. Jadwal pembelajaran fisika seharusnya tidak dilaksanakan setelah pembelajaran olahraga, sehingga siswa tidak kelelahan dan dapat berkonsentrasi dengan baik saat proses pembelajaran berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aip Saripudin, Dede Rustiawan K. dan Adit Suganda. (2009). *Praktis Belajar Fisika 2: untuk Kelas XI SMA/MA Kelas XI Progam Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Andi Prastowo. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Bambang Haryadi. (2009). *Fisika : untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Bodner, George M. 1986. Constructivism: A Theory of Knowledge. *Journal of Chemical Education*, Vol.63.
- Borich, Gary D. (1994). *Observation Skills for Effective Teaching*. New York: Merrill.
- Branch, Robert Maribe. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer Science & Business Media, LLC.
- Collette, A.T. & Chiappetta, E.L. (1994). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools (3rd ed.)*. New York: Merrill.
- Collete, A.T. dan Chiappetta, E.L. (1995). *Science Instruction in the Middle and Secondary School*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Dahar, R.W. (1989). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- (2017). *Kisi-Kisi UN SMA/MA, SMTK, dan SMAK Tahun 2016/2017*. Jakarta: Depdiknas.
- Dimyati dan Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djemari Mardapi. (2012). *Pengukuran Penilaian & Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Dwi Rahdiyanta. (2005). *Teknik Penyusunan Modul*. Yogyakarta: FT UNY.
- Eisenkraft. (2003). Expanding the 5E Model: a Proposed 7E Model Emphasizes “Tranfer of learning” and the importance of Eliciting Prior Understanding. *Journal the Science Teacher volume 70. Hal 57-59*.

Eveline Siregar. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Godelfridus Hadung Lamanepa. (2016). Pengembangan Subject Specific Pendagody (SSP) Fisika Model Problem Based Learning dalam Kegiatan Laboratorium untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Motivasi Belajar Peserta Didik SMA. *Tesis*. PASCA UNY.

Hake, R.R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Woodland Hills: Dept. Of Physics, Indiana University.

Herbert Druxes, dkk. (1986). *Kompendium Didaktik Fisika*. Bandung: Penertbit Remadja Karya CV Bandung

Iis Handayani. (2016). Pengembangan Media Worksheet Berbasis Permainan Puzzle Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Fisika Pada Materi Fluida Statis Dengan Pendekatan Saintifik. *Skripsi*. FMIPA UNY.

Leigton, Jacqueline P. (2007). *The Learning Science in Educational Assessment*. New York, NY: Cambridge University Press.

Lorsbach, A.W. (2012). The Learning Cycle as a Tool for Planning Science Instruction. <http://www.dese.mo.gov/divimprove/curriculum/science/LearningCyclePlanInst11.05.pdf> (20 April 2017).

Lucki Winandasari Pebriana, dkk. (2011). Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika dan Hasil Belajar Siswa Kelas X-2 MAN 2 Malang Kota Batu. Jurnal. FMIPA Universitas Negeri Malang.

Moh. Uzer Usman. (2011). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Muhamad Irham dan Novan A.W. (2014). *Psikologi Pendidikan: Teori dan Aplikasi dalam Proses Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Mundilarto. (2012). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: UNY Press

Nana Sudjana. (2011). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.

Nurel Ameliya. (2012).

Nuryani Y. Rustaman. (2005). Perkembangan Penelitian Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam Pendidikan Sains. Makalah. FMIPA UPI/

- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2016). Programme for International Student Assessment (PISA) Result From Pisa 2015. Tersedia: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Indonesia.pdf>.
- Oemar Hamalik. (2009). *Psikologi Belajar & Mengajar*. Sina Baru Algesindo.
- Pee, Barbel, et al. (2002). *Appraising and Assessing Reflection in Student's Writing on a Structured Worksheet*. *Journal of Medical Education*. Hlm. 575-585.
- Purwanto. (2009). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Purwanto, dkk. (2007). *Pengembangan Modul*. Jakarta: Depdiknas.
- Ratna Yudhawati dan Dany Haryanto. (2011). *Teori-teori Dasar Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakarya.
- Resky NurmalaSari, dkk. (2014). Pengaruh Model Learning Cycle Tipe 7E terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kelas VII SMP Negeri 19 Palu.
- Rudi Susilana dan Cepi Riyana. (2007). *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima.
- S Edsttin Liufeto. (2012). Efikasi Diri (Self-Efficacy) Dan Motivasi Belajar sebagai Prediktor Prestasi Belajar Matematika pada Siswa SMP Negeri 1 So'e Kelas VIII. *Jurnal*. Pascasarjana UKSW.
- Saifuddin Azwar. (2012). *Validitas dan Reabilitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sarwono, dkk. (2009). *Fisika 2: Mudah dan Sederhana untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Depdiknas.
- Schulze, P and Schulze, J. (2003). “Believing is Achieving: The Implications of Self-efficacy”. *Research for Family and Consumer Sciences Education*. p. 105-113.
- Sugihartono, dkk. (2013). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardiyono, dkk. (2011). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika berbasis Kerja Laboratorium dengan Pendekatan Science Process Skills untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika. *Laporan Penelitian*. FMIPA UNY.

- Tipler, P. A. (1998). *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid I (Terjemahan)*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- UNY. (2014). *Materi Pembekalan Pengajaran Mikro/Magang II*. Yogyakarta: LPPM UNY.
- Viki Nurbaiti, dkk. (2015). Penerapan Model Learning Cycle 7E Berbantu Alat Peraga Tiga Dimensi (3d) Terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Fisika Kelas X SMA. <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/2640>.
- Wayan Memes. (2000). *Model Pembelajaran Fisika di SMP*. Jakarta: Depdiknas.
- Wina Sanjaya. (2012). *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Yang, Wan-Chi. (2011). Applying Content Validity Coefficient and Homogeneity Reliability Coefficient to Investigate the Experiential Marketing Scale for Leisure Farms. *Journal of Global Business Management; Beaverton 7.1*.

LAMPIRAN 1

FORMAT OBSERVASI

**FORMAT OBSERVASI
KEGIATAN PEMBELAJARAN DI KELAS
DAN SISWA**

LOKASI PPL/MAGANG III : SMA Negeri 1 Turi

ALAMAT LOKASI : Jl. Turi-Tempel, Gununganyar, Donokerto, Turi, Sleman, D.I.Yogyakarta

NAMA MAHASISWA : Ririh Ratiwi

NO. MAHASISWA : 13302241069

FAK./ PROGAM STUDI : FMIPA/ Pendidikan Fisika

TANGGAL OBSERVASI : 21 Juli 2016

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A.	Perangkat Pembelajaran	
	1. Kurikulum Tingkat Satuan Pembelajaran	Sesuai dengan KTSP yang telah ditetapkan oleh sekolah menyesuaikan situasi dan kondisi siswa
	2. Silabus	Sesuai dengan silabus yang telah dirancang dan dibawa oleh guru saat pemaparan materi
	3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Sesuai dengan SK dan KD yang telah ditetapkan
B.	Proses Pembelajaran	
	1. Metode pembelajaran	Guru menggunakan metode ceramah dan diskusi bervariasi serta tanya jawab
	2. Membuka pelajaran	Salam, doa, cek kehadiran, apersepsi, motivasi, tujuan pembelajaran
	3. Penyajian Materi	Diawali dengan pemaparan tema, pemaparan sub tema, melakukan eksplorasi (penggalian sumber dari buku paket, konstruksi pengetahuan dengan pemaparan materi dikaitkan dengan kondisi sekitar), elaborasi (melakukan tanya jawab dengan siswa dengan metode siswa mengacungkan tangan, memberikan materi dengan menjelaskan dan memberikan pertanyaan mengenai materi tersebut) dan konfirmasi (penyimpulan atas

		jawaban siswa dan penegasan kembali materi yang telah diberikan serta menanyakan pada siswa pemahaman atas materi yang digunakan)
	4. Penggunaan waktu	Baik dalam pengalokasian waktu untuk pembukaan, kegiatan inti dan penutup.
	5. Cara memotivasi siswa	Memberi pujian pada siswa yang berani menjawab pertanyaan dan berani tampil ke depan kelas untuk mengerjakan soal.
	6. Teknik penguasaan kelas	Siswa yang tidak memperhatikan penjelasan guru, dipanggil dan diminta untuk mengulang apa yang disampaikan guru.
	7. Bentuk dan cara evaluasi	Salah satu siswa ditunjuk untuk menjawab pertanyaan dari guru dan menjelaskan kembali materi yang telah disampaikan.
C.	Menutup Pelajaran	Kesimpulan, refleksi (pemberian makna), evaluasi, memotivasi siswa , doa dan salam penutup
	Perilaku siswa di dalam kelas	Secara keseluruhan sudah memperhatikan, namun masih ada yang melamun dan brisik sendiri dan tidak memperharikan.
	Perilaku siswa di luar kelas	Perilaku siswa di luar kelas cenderung bersikap sopan terhadap guru, karyawan maupun warag sekolah lainnya. Siswa juga berpakaian rapi selama di sekolah.

Turi, 5 Maret 2017

Mengetahui/Menyetujui
Guru Mata Pelajaran Fisika

Mahasiswa

Tri Susi Astuti, S.Pd.
NIP. 19690808 199203 2 010

Ririh Ratiwi
NIM 13302241069

**FORMAT OBSERVASI
KEGIATAN PEMBELAJARAN DI KELAS
DAN SISWA**

LOKASI OBSERVASI	:	SMA Negeri 1 Turi
ALAMAT LOKASI	:	Jl. Turi-Tempel, Gununganyar, Donokerto, Turi, Sleman, D.I.Yogyakarta
NAMA MAHASISWA	:	Ririh Ratiwi
NO. MAHASISWA	:	13302241069
FAK./ PROGAM STUDI	:	FMIPA/ Pendidikan Fisika
TANGGAL OBSERVASI	:	27 Oktober 2016

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A.	Perangkat Pembelajaran	
	4. Kurikulum Tingkat Satuan Pembelajaran	Sesuai dengan KTSP yang telah ditetapkan oleh sekolah menyesuaikan situasi dan kondisi siswa
	5. Silabus	Sesuai dengan silabus yang telah dirancang dan dibawa oleh guru saat pemaparan materi
	6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Sesuai dengan SK dan KD yang telah ditetapkan
B.	Proses Pembelajaran	
	1. Metode pembelajaran	Guru menggunakan praktikum serta diskusi bervariasi dan tanya jawab
	2. Membuka pelajaran	Salam, doa, cek kehadiran, apersepsi, tujuan pembelajaran
	3. Penyajian Materi	Diawali dengan pemaparan tema, pemaparan sub tema, melakukan eksplorasi (eksperimen di kelas dan penggalian sumber dari buku paket, serta diskusi berkelompok), elaborasi (melakukan tanya jawab dengan siswa dengan metode siswa mengacungkan tangan, memberikan materi dengan menjelaskan dan memberikan pertanyaan mengenai materi tersebut) dan konfirmasi (penyimpulan atas jawaban siswa dan penegasan kembali materi yang telah diberikan serta menanyakan pada siswa pemahaman atas materi yang digunakan)

	4. Penggunaan waktu	Penggunaan waktu dalam pembelajaran telah sesuai dengan RPP. Tetapi, RPP tidak semuanya terlakasana 100% karena terkadang di sekolah maupun guru mata pelajaran memiliki agenda mendadak sehingga waktu pembelajaran dikurangi. Selama ini pengalokasian waktu telah baik untuk pembukaan, kegiatan inti dan penutup.
	5. Penggunaan Bahasa	Komunikasi yang dilakukan selama proses pembelajaran menggunakan bahasa Indonesia, tetapi terkadang menggunakan bahasa Jawa sebagai bahasa daerah di Yogyakarta.
	6. Penggunaan Media	Baik, untuk beberapa materi pembelajaran dilakukan praktikum baik di kelas maupun di laboratorium. Namun, pembelajaran masih banyak didominasi oleh metode ceramah.
	7. Gerak	Penggunaan ruang gerak dalam mengajar cukup bervariatif. Ketika menjelaskan guru berdiri di depan kelas. Sedangkan guru akan berkeliling mendekati siswa untuk mengamati kegiatan praktikum maupun diskusi.
	8. Cara Memotivasi Siswa	Memberi pujian pada siswa yang berani menjawab pertanyaan.
	9. Teknik Bertanya	Guru biasanya menyiapkan pertanyaan terlebih dahulu sebelum menunjuk siswa untuk menjawab pertanyaan dan menawarkan kepada siswa untuk bertanya kembali jika ada hal yang belum jelas. Akan tetapi sebagian siswa enggan bertanya.
	10. Teknik penguasaan kelas	Guru dapat menguasai kelas dengan baik. Guru juga sering bergerak dari sisi ke sisi mendekati siswanya untuk memberikan stimulus agar siswa lebih aktif dalam belajar dan menjawab pertanyaan yang diberikan guru. Siswa yang tidak memperhatikan penjelasan guru, dipanggil dan diminta untuk mengulang apa yang disampaikan guru.
	11. Bentuk dan Cara Evaluasi	Salah satu siswa ditunjuk untuk menjawab pertanyaan dari guru dan menjelaskan kembali materi yang telah disampaikan.

	12. Menutup Pelajaran	Kesimpulan, refleksi (pemberian makna), evaluasi, memotivasi siswa , doa dan salam penutup
C.	Perilaku Siswa	
	1. Perilaku siswa di dalam kelas	Secara keseluruhan sudah memperhatikan, namun masih ada yang melamun dan brisik sendiri dan tidak memperhatikan.
	2. Perilaku siswa di luar kelas	Perilaku siswa di luar kelas cenderung bersikap sopan terhadap guru, karyawan maupun warag sekolah lainnya. Siswa juga berpakaian rapi selama di sekolah.

Turi, 5 Maret 2017

Mengetahui/Menyetujui
Guru Mata Pelajaran Fisika

Mahasiswa



Tri Susi Astuti, S.Pd.
NIP. 19690808 199203 2 010

Ririh Ratiwi
NIM 13302241069

LAMPIRAN 2

INSTRUMEN PENELITIAN

INSTRUMEN PEMBELAJARAN

- 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**
- 2. Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**

INSTRUMEN PENGAMBILAN DATA

- 1. Angket Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**
- 2. Angket Motivasi Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**
- 3. Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest***
- 4. Lembar Validasi RPP**
- 5. Lembar Validasi Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**
- 6. Lembar Validasi Angket Respon Siswa**
- 7. Lembar Validasi Angket Motivasi Belajar Siswa**
- 8. Lembar Validasi Soal *Pretest* dan *Posttest***

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: SMA Negeri 1 Turi
Kelas / Semester	: XI (Sebelas) / Semester 2
Program	: IPA
Mata Pelajaran	: FISIKA
Alokasi Waktu	: 8 x 45 menit (4 pertemuan)

Standar Kompetensi

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

Kompetensi Dasar

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

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan pengertian tekanan hidrostatis.
2. Menentukan besar tekanan hidrostatis.
3. Menyelidiki hukum utama hidrostatis.
4. Menyebutkan aplikasi hukum pokok hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari.
5. Menjelaskan hukum Pascal.
6. Menentukan gaya pada hukum Pascal.
7. Mengidentifikasi aplikasi hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.
8. Menjelaskan pengertian hukum Archimedes.
9. Menentukan gaya Archimedes.
10. Menjelaskan benda terapung, melayang, dan tenggelam dengan menggunakan hukum Archimedes.
11. Menjelaskan aplikasi hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.
12. Menjelaskan tegangan permukaan zat cair.
13. Menyebutkan aplikasi tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari
14. Menjelaskan dan menunjukkan meniskus.
15. Menjelaskan peristiwa kapilaritas.
16. Menyebutkan manfaat kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari
17. Menjelaskan tentang viskositas fluida.
18. Memformulasikan gaya gesekan fluida kental.

A. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian tekanan hidrostatis.
2. Siswa dapat menentukan besara tekanan hidrostatis.
3. Siswa dapat menyelidiki hukum utama hidrostatis.
4. Siswa dapat menyebutkan aplikasi hukum pokok hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari.
5. Siswa dapat menjelaskan konsep hukum Pascal.
6. Siswa dapat menentukan gaya pada konsep hukum Pascal.
7. Siswa dapat mengidentifikasi aplikasi hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.
8. Siswa dapat menjelaskan pengertian hukum Archimedes.
9. Siswa dapat menentukan gaya Archimedes.
10. Siswa dapat menjelaskan benda terapung, melayang, dan tenggelam dengan menggunakan hukum Archimedes.
11. Siswa dapat menjelaskan aplikasi hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.
12. Siswa dapat menjelaskan dan menunjukkan tegangan permukaan zat cair.
13. Siswa dapat menyebutkan aplikasi tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari
14. Siswa dapat menjelaskan dan menunjukkan meniskus.
15. Siswa dapat menjelaskan peristiwa kapilaritas.
16. Siswa dapat menyebutkan manfaat kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari
17. Siswa dapat menjelaskan tentang viskositas fluida.
18. Siswa dapat memformulasikan gaya gesekan fluida kental.

B. Materi Pokok

FLUIDA STATIS

A. Tekanan Hidrostatis

1. Definisi Tekanan

Tekanan adalah gaya per satuan luas yang bekerja dalam arah tegak lurus suatu permukaan. Tekanan disimbolkan dengan P .

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

2. Prinsip Tekanan Hidrostatis

Tekanan hidrostatis adalah tekanan yang disebabkan oleh berat zat cair. Tiap titik di dalam fluida tidak memiliki tekanan yang sama besar, tetapi berbeda-beda sesuai dengan ketinggian titik tersebut dari

suatu titik acuan. Tekanan Hidrostatis (P_h) didefinisikan sebagai berikut.

$$P_h = \rho gh$$

Untuk konversi satuan tekanan adalah : 1 atm = 76 cm Hg dan 1 atm = 10^5 N/m² = 10^6 dyne/cm²

3. Tekanan Total

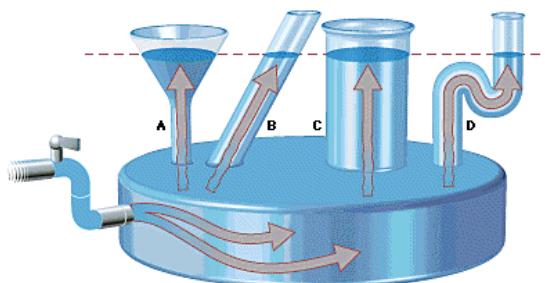
Jika tekanan udara luar ikut diperhitungkan, besarnya tekanan total atau tekanan mutlak pada satu titik di dalam fluida adalah

$$P_A = P_0 + \rho gh$$

dengan: P_0 = tekanan udara luar = $1,013 \times 10^5$ N/m², dan P_A adalah tekanan total di titik A (tekanan mutlak).

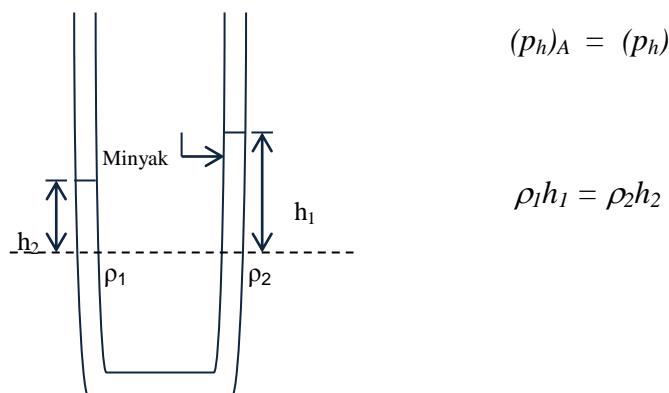
4. Hukum Utama Hidrostatis

Hukum utama hidrostatis berbunyi sebagai berikut, tekanan hidrostatis pada sembarang titik yang terletak pada bidang mendatar di dalam sejenis zat cair yang dalam keadaan seimbang adalah sama.



Gambar 1:
Skema hukum utama hidrostatis

Hukum utama hidrostatis berlaku pula pada pipa U (bejana berhubungan) yang diisi lebih dari satu macam zat cair yang tidak bercampur. Percobaan pipa U ini biasanya digunakan untuk menentukan massa jenis zat cair.



Gaya Hidrostatika (= F_h)

Besarnya gaya hidrostatika (F_h) yang bekerja pada bidang seluas A adalah :

$$F_h = P_h A = \rho g h A$$

$$F_h = \rho g V$$

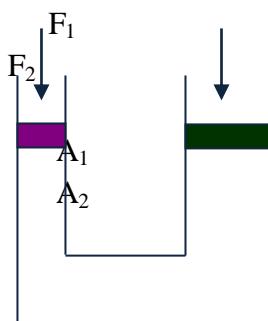
Dimana F_h = gaya hidrostatika dalam SI (MKS) adalah Newton, dalam CGS adalah dyne.

5. Hukum Pascal

a. Prinsip Hukum Pascal

Hukum Pascal berbunyi sebagai berikut, tekanan yang bekerja pada fluida di dalam ruang tertutup akan diteruskan oleh fluida tersebut ke segala arah dengan sama besar.

Perhatikan gambar bejana berhubungan di bawah ini.



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 harus berlaku :

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_1} \quad \text{atau } F_1 : F_2 = A_1 : A_2$$

6. Hukum Archimedes

Suatu benda berada dalam ruangan terisi oleh zat cair (diam) maka gaya-gaya dengan arah horizontal saling menghapuskan (tidak dibicarakan) karena resultan gaya = 0. Sedangkan gaya-gaya dengan arah vertikal antara lain gaya berat benda, gaya berat zat cair, gaya tekan ke atas (gaya Archimedes), gaya Stokes. Hukum Archimedes berbunyi sebagai berikut, semua benda yang dimasukkan dalam zat cair akan mendapat gaya ke atas dari zat cair itu seberat zat cair yang dipindahkan yaitu sebesar $\rho_c g V_c$.

Ada tiga keadaan benda berada dalam zat cair antara lain sebagai berikut.

- 1) Benda tenggelam di dalam zat cair.
- 2) Benda melayang di dalam zat cair.
- 3) Benda terapung di dalam zat cair.

7. Tegangan Permukaan

a. Sudut Kontak

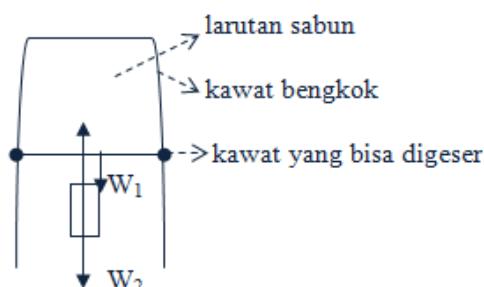
Sudut kontak (θ) yaitu sudut yang dibatasi oleh 2 bidang batas yaitu dinding tabung dan permukaan zat cair. Dengan pemahaman bahwa,

- dinding tabung : sebagai bidang batas antara zat cair dan tabung,
- permukaan zat cair : sebagai bidang batas antara zat cair dan uapnya ($\theta = 180^\circ$)

Menurut sudut kontaknya bentuk-bentuk permukaan zat cair dalam bejana:

- 1) Cekung = air dengan dinding gelas, $0^\circ < \theta < 90^\circ$, zat cair membasahi dinding.
- 2) Cembung = air raksa dengan dinding gelas, $0^\circ < \theta < 90^\circ$, zat cair tidak membasahi dinding.
- 3) Datar = air dengan dinding perak, $\theta = 90^\circ$

b. Tegangan Permukaan pada kawat yang dibengkokkan



Gaya yang digunakan untuk menahan kawat supaya kawat dalam keadaan setimbang.

$$F = W_1 + W_2$$

$$\gamma = \frac{F}{l} \text{ Newton/ meter}$$

Tegangan permukaan = gaya per satuan panjang

c. Gejala Kapilaritas

Zat cair yang membasahi dinding:

- Karena adhesi menyebabkan zat cair yang dekat dengan dinding naik.
- Karena kohesi menyebabkan zat cair yang ada di tengah ikut naik.
- Naiknya air dalam pipa diimbangi oleh berat air itu sendiri.

Gaya yang menarik ke atas : $2\pi r \gamma \cos \theta$ ρ = massa jenis zat cair

Berat air : $\pi r^2 \rho g y$ y = tinggi permukaan zat cair

$2\pi r \gamma \cos \theta = \pi r^2 \rho g y$ θ = sudut kontak

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

γ = tegangan permukaan

r = jari-jari pipa kapiler

g = percepatan gravitasi

B. Viskositas dan Hukum Stokes

Gaya gesekan antara permukaan benda padat dengan fluida di mana benda itu bergerak akan sebanding dengan kecepatan relatif gerak benda ini terhadap fluida. Pada dasarnya hambatan gerakan benda di dalam fluida itu disebabkan oleh gaya gesekan antara bagian fluida yang melekat ke permukaan benda dengan bagian fluida di sebelahnya di mana gaya gesekan itu sebanding dengan koefisien viskositas (η) fluida. Menurut Stokes, gaya gesekan itu diberikan oleh apa yang disebut rumus Stokes:

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

dimana r adalah jari-jari benda, v adalah kecepatan jatuh dalam fluida.

C. Model dan Metode Pembelajaran

- | | |
|------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1. Model Pembelajaran | : - <i>Learning Cycle (LC)</i> |
| 2. Metode Pembelajaran | : - Eksperimen
- Diskusi
- Kajian Pustaka
- Tanya Jawab |

D. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

Tujuan Pembelajaran Pertemuan Pertama :

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian tekanan hidrostatis.
2. Siswa dapat menentukan besarnya tekanan hidrostatis.
3. Siswa dapat menyelidiki hukum utama hidrostatis.
4. Siswa dapat menyebutkan aplikasi hukum pokok hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
	Aktivitas Guru	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucapkan salam.• Guru mempersilakan siswa untuk berdoa• Guru mengkondisikan kelas.• Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.• Guru meminta siswa untuk mempersiapkan buku yang akan digunakan dalam pembelajaran.	15 menit

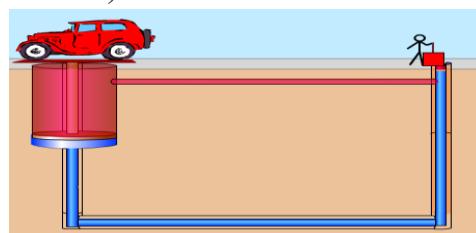
	<p>FASE ELICIT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan menyuruh siswa untuk membuka modul tentang materi yang akan diajarkan <p><i>Anak-anak, apa yang kita butuhkan untuk minum, mandi, mencuci, memasak, dan menyiram bunga?</i></p> <p><i>Dari mana sebenarnya air itu?</i></p> <p><i>Bagaimana caranya air itu dapat sampai ke tempat kita?</i></p> <p><i>Karena air tadi dialirkan maka air dapat mengalir dari pegunungan ke tempat kita. Nah zat yang dapat mengalir itu tadi yang disebut dengan Fluida.</i></p> <p><i>Apa contoh lain dari fluida selain air?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan tentang fluida statis dan dinamis <p>FASE ENGAGEMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyuruh siswa untuk memperhatikan gambar bendungan di dalam modul <p><i>Jika kalian perhatikan, bagian bawah bangunan dibuat lebih tebal daripada bagian atasnya. Menurut pendapatmu, mengapa bendungan dibangun demikian?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran • Menjelaskan prosedur kegiatan yang akan dilakukan siswa 	
Kegiatan Inti	<p>FASE EXPLORATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok (setiap kelompok terdiri dari 5/6 orang). • Guru meminta siswa untuk mendiskusikan konsep mengenai tekanan hidrostatis. • Guru meminta siswa melakukan percobaan tekanan hidrostatis secara berkelompok sesuai dengan panduan LKS 1. • Guru menilai kemampuan siswa dalam menelaah persamaan yang telah diturunkan. 	60 menit

	<p>FASE EXPLANATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menelaah hasil percobaan melalui diskusi secara berkelompok dan menjawab berbagai permasalahan. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa dalam kelompok untuk mengaitkan materi dengan pemahamannya. • Guru menyuruh agar masing-masing kelompok membuat laporan tertulis. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tekanan hidrostatis yang dikemukakan oleh kelompok siswa lainnya. • Guru membimbing siswa untuk mengomentari atau menjawab pertanyaan dari siswa. <p>FASE ELABORATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan penguatan dan koreksi mengenai materi ajar dan hasil diskusi dari percobaan yang dilakukan mengenai tekanan hidrostatis dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. <p>FASE EXTEND</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk mengaitkan materi yang dipelajari dengan materi selanjutnya. • Guru membimbing siswa dalam menggunakan materi yang telah dipelajari sebagai bahan kajian lebih lanjut. 	
Penutup	<p>FASE EVALUATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas. • Guru memberikan siswa mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif: • Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang tekanan hidrostatis • Guru mengucapkan salam penutup. 	15 menit

Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)

Tujuan Pembelajaran Pertemuan Kedua :

1. Siswa dapat menjelaskan hukum Pascal.
2. Siswa dapat menentukan gaya pada hukum Pascal.
3. Siswa dapat mengidentifikasi aplikasi hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
	Aktivitas Guru	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam. • Guru mempersilakan siswa untuk berdoa • Guru mengkondisikan kelas. • Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi. • Guru meminta siswa untuk mempersiapkan buku yang akan digunakan dalam pembelajaran. <p>FASE ELICIT Apersepsi untuk memotivasi siswa dengan menyuruh siswa untuk memperhatikan gambar mobil pada modul dan memberikan pertanyaan tentang materi yang akan diajarkan <i>Siapa di antara kalian yang pernah melihat orang mencuci mobil di tempat cucian mobil?</i> <i>Lalu apa yang kalian lihat?</i> <i>Mengapa mobil tersebut dapat terangkat?</i></p> <p>FASE ENGAGEMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menggali konsepsi awal dan motivasi, dan memberikan pertanyaan tentang,” <i>Apa saja yang mempengaruhi besar tekanan hidrostatis? Mengapa mobil yang massanya lebih besar bisa terangkat oleh piston yang ditekan (pada dongkrak hidrolik)?</i>”  <p><i>Gambar 1 Dongkrak hidrolik pengangkat mobil</i></p>	15 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran • Menjelaskan prosedur kegiatan yang akan dilakukan siswa. 	
Kegiatan Inti	<p>FASE EXPLORATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok (setiap kelompok terdiri dari 5/6 orang). • Guru meminta siswa untuk mendiskusikan konsep mengenai hukum pascal. • Guru meminta siswa melakukan percobaan hukum pascal secara berkelompok sesuai dengan panduan LKS 2. • Guru menilai kemampuan siswa dalam menelaah persamaan yang telah diturunkan. <p>FASE EXPLANATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menelaah hasil percobaan melalui diskusi secara berkelompok dan menjawab berbagai permasalahan. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa dalam kelompok untuk mengaitkan materi dengan pemahamannya. • Guru menyuruh agar masing-masing kelompok membuat laporan tertulis. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tekanan hidrostatis yang dikemukakan oleh kelompok siswa lainnya. • Guru membimbing siswa untuk mengomentari atau menjawab pertanyaan dari siswa. <p>FASE ELABORATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan penguatan dan koreksi mengenai materi ajar dan hasil diskusi dari percobaan yang dilakukan mengenai hukum pascal dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. <p>FASE EXTEND</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk mengaitkan materi yang dipelajari dengan materi selanjutnya. 	60 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam menggunakan materi yang telah dipelajari sebagai bahan kajian lebih lanjut. 	
Penutup	<p style="text-align: center;">FASE EVALUATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas. • Guru memberikan siswa mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif: <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum Pascal • Guru mengucapkan salam penutup. 	15 menit

Pertemuan Ketiga (2 x 45 menit)

Tujuan Pembelajaran Pertemuan Ketiga :

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian hukum Archimedes.
2. Siswa dapat menentukan gaya Archimedes.
3. Siswa dapat menjelaskan benda terapung, melayang, dan tenggelam dengan menggunakan hukum Archimedes.
4. Siswa dapat menjelaskan aplikasi hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
	Aktivitas Guru	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam. • Guru mempersilakan siswa untuk berdoa. • Guru mengkondisikan kelas. • Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi. • Guru meminta siswa untuk mempersiapkan buku yang akan digunakan dalam pembelajaran. <p style="text-align: center;">FASE ELICIT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan apersepsi agar siswa mengingat kembali konsep berat benda, massa jenis, tekanan hidrostatis, dan pengaruh resultant gaya terhadap gerak benda. 	15 menit

	<p>FASE ENGAGEMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menggali konsepsi awal dan motivasi, siswa dengan memperlihatkan gambar kapal laut yang sedang beada di laut pada modul dan memberikan pertanyaan tentang materi yang akan diajarkan <p><i>Siapa yang tahu apa nama alat transportasi ini? Siapa di antara kalian yang pernah naik kapal laut? Bagaimanakah keadaan kapal laut tersebut di atas air? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?</i></p> 	
Kegiatan Inti	<p>FASE EXPLORATION</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok (setiap kelompok terdiri dari 5/6 orang) Guru meminta siswa untuk mendiskusikan konsep mengenai hukum Archimedes Guru meminta siswa melakukan percobaan tentang hukum Archimedes secara berkelompok sesuai dengan panduan LKS 3 Guru menilai kemampuan siswa dalam menelaah persamaan yang telah diturunkan <p>FASE EXPLANATION</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menelaah hasil percobaan melalui diskusi 	60 menit

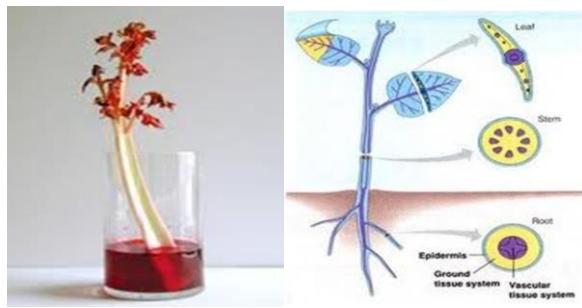
	<p>secara berkelompok dan menjawab berbagai permasalahan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa dalam kelompok untuk mengaitkan materi dengan pemahamannya. • Guru menyuruh agar masing-masing kelompok membuat laporan tertulis. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tekanan hidrostatik yang dikemukakan oleh kelompok siswa lainnya. • Guru membimbing siswa untuk mengomentari atau menjawab pertanyaan dari siswa. <p>FASE ELABORATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan penguatan dan koreksi mengenai materi ajar dan hasil diskusi dari percobaan yang dilakukan mengenai hukum archimedes dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. <p>FASE EXTEND</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk mengaitkan materi yang dipelajari dengan materi selanjutnya. • Guru membimbing siswa dalam menggunakan materi yang telah dipelajari sebagai bahan kajian lebih lanjut. 	
Penutup	<p>FASE EVALUATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas. • Guru memberikan siswa mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif: • Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum archimedes. • Guru mengucapkan salam penutup. 	15 menit

Pertemuan Keempat (2 x 45 menit)

Tujuan Pembelajaran Pertemuan Keempat :

1. Siswa dapat menjelaskan dan menunjukkan tegangan permukaan zat cair.
2. Siswa dapat menyebutkan aplikasi tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari
3. Siswa dapat menjelaskan dan menunjukkan meniskus.
4. Siswa dapat menjelaskan peristiwa kapilaritas.
5. Siswa dapat menyebutkan manfaat kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari
6. Siswa dapat menjelaskan tentang viskositas fluida.
7. Siswa dapat memformulasikan gaya gesek fluida kental.

Kegiatan	Rincian Kegiatan	Waktu
	Aktivitas Guru	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucapkan salam.• Guru mempersilakan siswa untuk berdoa• Guru mengkondisikan kelas.• Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.• Guru meminta siswa untuk mempersiapkan buku yang akan digunakan dalam pembelajaran. <p>FASE ELICIT</p> <ul style="list-style-type: none">• Guru menyampaikan apersepsi agar siswa mengingat kembali konsep massa jenis, gaya kohesi, gaya adhesi, dan kapilaritas. <p>FASE ENGAGEMENT</p> <ul style="list-style-type: none">• Guru menggali konsepsi awal dan motivasi, siswa diberi kesempatan untuk mengemukakan pengetahuannya tentang ,”Apa yang menyebabkan terjadinya tegangan permukaan baik pada zat cair maupun zat padat? Manfaat apa saja yang didapat dari peristiwa kapilaritas? Apa saja variabel yang mempengaruhi besar gaya gesek stokes?”	15 menit

	 <p><i>Gambar 1.1 Gelembung sabun</i></p>  <p><i>Gambar 1.2 Gejala Kapilaritas</i></p>	
Kegiatan Inti	<p>FASE EXPLORATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok (setiap kelompok terdiri dari 5/6 orang). • Guru meminta siswa untuk mendiskusikan konsep mengenai tegangan permukaan. • Guru meminta siswa melakukan percobaan tentang tegangan permukaan secara berkelompok sesuai dengan panduan LKS 4 • Guru menilai kemampuan siswa dalam menelaah persamaan yang telah diturunkan. <p>FASE EXPLANATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menelaah hasil percobaan melalui diskusi secara berkelompok dan menjawab berbagai permasalahan. 	60 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa dalam kelompok untuk mengaitkan materi dengan pemahamannya. • Guru menyuruh agar masing-masing kelompok membuat laporan tertulis. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tegangan permukaan yang dikemukakan oleh kelompok siswa lainnya. • Guru membimbing siswa untuk mengomentari atau menjawab pertanyaan dari siswa. <p>FASE ELABORATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan penguatan dan koreksi mengenai materi ajar dan hasil diskusi dari percobaan yang dilakukan mengenai tegangan permukaan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. • Guru menyampaikan materi tentang kapilaritas dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. • Guru menyampaikan konsep tentang viskositas fluida. <p>FASE EXTEND</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk mengaitkan materi yang dipelajari dengan materi selanjutnya. • Guru membimbing siswa dalam menggunakan materi yang telah dipelajari sebagai bahan kajian lebih lanjut. 	
Penutup	<p>FASE EVALUATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas. • Guru memberikan siswa mengerjakan beberapa soal uraian sebagai tes formatif: • Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang tegangan permukaan dan kapilaritas juga viskositas. • Guru mengucapkan salam penutup. 	15 menit

E. Sumber Belajar

- Media Cetak Modul Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang dilengkapi dengan LKS

F. Penilaian Hasil Belajar

Pretest dan *Posttest* materi fluida statis

Turi, 5 Maret 2017

Mengetahui/Menyetujui
Guru Mata Pelajaran Fisika

Mahasiswa



Tri Susi Astuti, S.Pd.
NIP. 19690808 199203 2 010

Ririh Ratiwi
NIM 13302241069

Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

Ririh Ratiwi

FLUIDA STATIS

Untuk SMA
Kelas XI

AMS Jilid I
Kelas XI

Nama :
Kelas :
No. Absen :





Modul Fisika

Fluida Statis

Untuk SMA Kelas XI

Disusun oleh:

Nama : **Ririh Ratiwi**
Jurusan : **Pendidikan Fisika**
NIM : **13302241069**
Fakultas : **Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)**
Universitas : **Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)**
Email : **ririhratiwi23@gmail.com**
Dosen Pembimbing : **Yusman Wiyatmo, M.Si.**



KATA PENGANTAR

Segala puji penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas semua karunia yang telah diberikan, sehingga penyusun dapat menyelesaikan modul mata pelajaran Fisika untuk siswa SMA kelas XI ini sesuai rencana. Modul ini ditulis sebagai salah satu sumber untuk memenuhi kebutuhan siswa akan pengetahuan, pemahaman dan sejumlah kemampuan yang dipersyaratkan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu dan teknologi. Selain itu, juga untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan bernalar, mengembangkan pengalaman, memupuk sikap ilmiah, dan membentuk sikap positif terhadap fisika.

Modul ini disusun dengan mengutamakan pendekatan secara inkuiri (eksperimen) dan disajikan secara sistematis, komunikatif, dan integratif, serta adanya keruntutan rangkaian. Dengan demikian, siswa akan memperoleh pemahaman yang lebih luas dan mendalam tentang aspek-aspek tersebut. Sebelum mempelajari materi, terdapat bagian Petunjuk Penggunaan Modul yang terdapat pada halaman awal yang dapat membantu memberikan gambaran umum mengenai isi modul secara umum.

Akhirnya, semoga modul ini bermanfaat bagi siswa dalam memperoleh pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan menganalisis segala hal yang berkaitan dengan fenomena alam sehingga siswa mampu hidup selaras berdasarkan hukum alam, mampu mengelola sumber daya alam dan lingkungan, serta mampu mengurang dampak bencana alam di sekitanya.

Yogyakarta, Januari 2017

Penyusun



PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

A. Petunjuk Guru

Modul ini merupakan produk yang dikembangkan dalam penelitian yaitu berupa media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*). Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang dirancang berbentuk media cetak sebagai sumber belajar mandiri siswa. Modul terdiri dari beberapa kegiatan belajar yang mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dimana siswa menemukan dan memperoleh pengetahuan baru, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna dan juga dapat mendorong siswa termotivasi untuk mengikuti proses pembelajaran. Tampilan modul yang menarik dapat mendorong motivasi siswa untuk belajar serta materi hingga latihan soal dalam modul membantu siswa dalam menguasai konsep fisika. Kegiatan-kegiatan yang tersaji di dalam modul mencerminkan proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan model pembelajaran Siklus Belajar (*Learning Cycle*) 7E yang terdiri dari tujuh fase kegiatan yaitu fase *elicit*, fase *engagement*, fase *exploration*, fase *explanation*, fase *elaboration*, fase *extend* dan fase *evaluation*.

Materi-materi pembelajaran pada modul ini berdasarkan kurikulum KTSP yang disajikan secara sistematis, komunikatif, dan integratif. Di awal bab, dilengkapi gambar pembuka pelajaran, bertujuan memberikan gambaran materi pembelajaran yang akan dibahas, dan mengajarkan siswa konsep berpikir kontekstual sekaligus merangsang cara berpikir kontekstual. Selain itu, modul ini juga ditata dengan format yang menarik dan didukung dengan foto dan ilustrasi yang representatif. Penggunaan bahasa yang sederhana, sesuai dengan tingkatan kognitif siswa sehingga membuat siswa lebih mudah memahaminya. Modul Fisika untuk Kelas XI ini terdiri atas empat sub bab dengan materi, antara lain yaitu: Tekanan Hidrostatis, Hukum Utama Hidrostatis, Hukum Pascal, Hukum Archimedes, Tegangan Permukaan, Kapilaritas dan Viskositas. Berikut adalah hal-hal yang dimuat dalam modul fisika ini, antara lain adalah sebagai berikut.

1. **Pendahuluan**, berisi tentang gambaran umum mengenai materi fluida statis.
2. **Peta Konsep**, berisi peta konsep umum mengenai materi fluida statis.
3. **Judul Bab**, disesuaikan dengan tema materi dalam bab, yaitu fluida statis.
4. **Tujuan Akhir Kompetensi**, tujuan umum yang harus siswa capai pada bab fluida statis ini.
5. **Tes Kompetensi Awal**, merupakan tes untuk mengukur kompetensi awal siswa.
6. **Kata Kunci**, merupakan istilah-istilah penting materi fluida statis.
7. **Gambar Pembuka Subab**, disajikan untuk mengetahui contoh manfaat dari materi yang akan dipelajari.
8. **Aktivitas Fisika**, kegiatan yang dilakukan secara berkelompok untuk mengembangkan kecakapan mengeksplorasi gejala-gejala fluida statis.
9. **Mari Mencari Tahu**, tugas mencari informasi yang bertujuan menumbuhkan rasa ingin tahu dan mendorong siswa untuk mencari informasi lebih jauh berdasarkan aktivitas fisika.
10. **Ingatlah**, catatan atau hal-hal penting yang perlu kalian ketahui.
11. **Materi Pembelajaran**, disajikan secara sistematis, komunikatif, integratif, dan sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi terkini (up to date).
12. **Gambar dan Ilustrasi**, sesuai dengan materi fluida statis yang disajikan secara proporsional dan harmonis.
13. **Contoh Soal**, berisi contoh dan penyelesaian soal.
14. **Tes Formatif**, berisi tugas atau latihan soal yang berkaitan dengan materi tersebut.
15. **Rangkuman**, berisi ringkasan materi bab.
16. **Glosarium**, berisi pengertian istilah-istilah penting materi fluida statis.
17. **Uji Kompetensi**, berisi soal-soal untuk mengevaluasi penguasaan materi bab.



B. Petunjuk Siswa

1. Bacalah terlebih dahulu kompetensi dan tujuan yang tertulis di setiap awal setiap sub bab.
2. Lakukan kegiatan yang disarankan di setiap pokok bahasan, analisislah setiap kejadian dan simpulkan temuan kalian.
3. Pahami setiap materi teori dasar yang akan menunjang penguasaan suatu pekerjaan dengan membaca secara teliti.
4. Kerjakan tes formatif yang terletak di dalam setiap akhir kegiatan atau pokok bahasan.
5. Bacalah referensi lain yang berhubungan dengan materi modul agar anda mendapatkan pengetahuan tambahan.
6. Bila menjumpai kesulitan, catatlah kesulitan yang kalian dapatkan dalam modul ini untuk ditanyakan kepada guru pada saat kegiatan tatap muka atau diskusikan dengan teman kalian.



DAFTAR ISI

Halaman Sampul	
Halaman Awal.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Petunjuk Penggunaan Modul.....	iii
Daftar Isi.....	v
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Peta Konsep.....	2
B. Judul Bab.....	3
C. Tujuan Akhir Kompetensi.....	3
D. Tes Kompetensi Awal.....	3
E. Kata Kunci.....	3
II. PEMBELAJARAN	
A. Kegiatan Belajar 1 (Tekanan Hidrostatis).....	4
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran.....	4
b. Lembar Kerja Siswa.....	5
c. Uraian Materi.....	9
d. Informasi Tambahan.....	13
e. Contoh Soal.....	13
f. Tes Formatif.....	15
B. Kegiatan Belajar 2 (Hukum Pascal).....	16
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran.....	16
b. Lembar Kerja Siswa.....	17
c. Uraian Materi.....	20
d. Informasi Tambahan.....	22
e. Contoh Soal.....	23
f. Tes Formatif.....	25
C. Kegiatan Belajar 3 (Hukum Archimedes).....	26
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran.....	26
b. Lembar Kerja Siswa.....	27
c. Uraian Materi.....	30
d. Contoh Soal.....	34
e. Informasi Tambahan.....	35
f. Tes Formatif.....	36
D. Kegiatan Belajar 4 (Tegangan Permukaan, Kapilaritas dan Viskositas).....	37
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran.....	37
b. Lembar Kerja Siswa.....	38
c. Uraian Materi.....	41
d. Contoh Soal.....	46
e. Tes Formatif.....	49
E. Rangkuman.....	49
Glosarium.....	49
III. EVALUASI.....	50
A. Uji Kompetensi.....	50
Kunci Jawaban.....	55
Daftar Pustaka	56



PENDAHULUAN

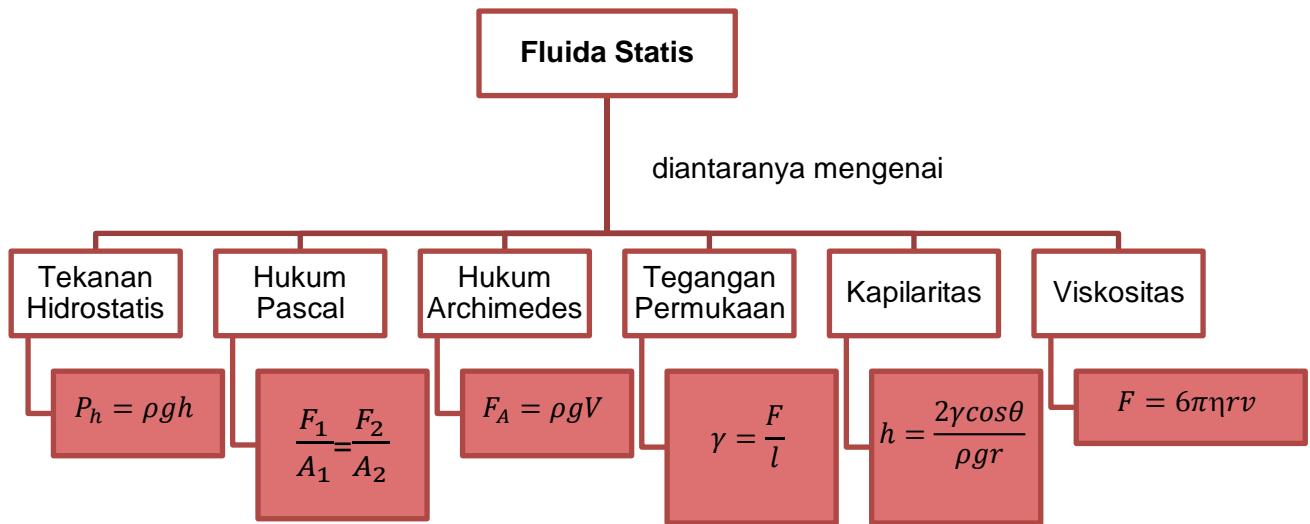
Materi dibedakan menjadi tiga wujud, yaitu padat, cair dan gas. Benda padat mempunyai sifat mempertahankan bentuk dan ukuran yang tetap. Apabila suatu gaya bekerja pada benda padat, maka bentuk atau volume benda tersebut tidak langsung berubah. Benda cair tidak memiliki bentuk yang tetap, melainkan mengambil bentuk ruang yang ditempati benda tersebut, dengan volume yang tetap. Sedangkan gas tidak memiliki bentuk dan volume yang tetap, melainkan akan terus berubah menyebar memenuhi tempatnya. Sifat zat cair dan gas yang selalu berubah bentuknya menurut ruang yang ditempatinya menyebabkan keduanya memiliki kemampuan untuk mengalir. Zat yang memiliki kemampuan untuk mengalir disebut dengan zat alir atau fluida.

Fluida adalah zat yang dapat mengalir dan berubah bentuk (dapat dimampatkan) jika diberi tekanan. Jadi, yang termasuk ke dalam fluida adalah zat cair dan gas. Perbedaan antara zat cair dan gas terletak pada kompresibilitasnya atau ketempatannya. Gas mudah dimampatkan, sedangkan zat cair tidak dapat dimampatkan. Ditinjau dari keadaan fisisnya, fluida terdiri atas fluida statis atau hidrostatika, yaitu ilmu yang mempelajari tentang fluida atau zat alir yang diam (tidak bergerak) dan fluida dinamis atau hidrodinamika, yaitu ilmu yang mempelajari tentang zat alir atau fluida yang bergerak. Hidrodinamika yang khusus membahas mengenai aliran gas dan udara disebut aerodinamika.

Fluida dibedakan menjadi dua jenis, yaitu fluida statis dan fluida dinamis. Fluida statis yaitu fluida dalam keadaan diam dan fluida dinamis yaitu fluida dalam keadaan mengalir. Fluida statis tidak mengalami perpindahan bagian-bagiannya. Pada keadaan ini, fluida statis memiliki sifat-sifat seperti memiliki tekanan dan tegangan permukaan. Pada modul ini akan dibahas mengenai **fluida statis** dengan materi seperti pada peta konsep.



PETA KONSEP





FLUIDA STATIS

Tujuan Akhir Kompetensi

Setelah mempelajari bab ini, kalian diharapkan mampu memahami hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statis serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Tes Kompetensi Awal

Sebelum mempelajari konsep **Fluida Statis**, kerjakanlah soal-soal berikut dalam buku latihan.

1. Pernahkah kalian datang ke tempat cuci mobil? Hukum apakah yang diterapkan dalam alat angkat mobil di sana? Bagaimana cara kerja alat pengangkat mobil tersebut?
2. Percayakah kalian jika teman kalian yang menyatakan bahwa dia dapat menentukan keaslian logam mulia emas hanya dengan mencelupkannya ke dalam air?
3. Mengapa nyamuk dapat berjalan di atas permukaan air?

Kata Kunci

- Hukum Archimedes
- Fluida Statis
- Tekanan Hidrostatis
- Hukum Stokes
- Hukum Pascal
- Tenggelam
- Tegangan Permukaan
- Tekanan Atmosfer
- Tekanan Mutlak
- Viskositas
- Melayang
- Mengapung



Kegiatan Belajar 1

A. TEKANAN HIDROSTATIS

www.istockphoto.com



Fase Elicit

Apa yang kita butuhkan untuk minum, mandi, mencuci, memasak, dan menyiram bunga?

Dari mana sebenarnya air itu?

Bagaimana caranya air itu dapat sampai ke tempat kita?

Karena air tadi dialirkan maka air dapat mengalir dari pegunungan ke tempat kita. Zat yang dapat mengalir itu tadi yang disebut dengan **Fluida**.

Apa contoh lain dari fluida selain air?

Fase Engagement

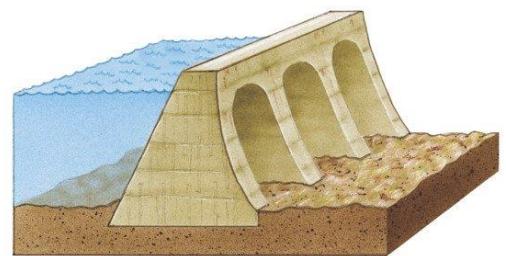
Perhatikan gambar 1.1 di samping!

Gambar di samping adalah bangunan sebuah bendungan dan strukturnya. Jika kalian perhatikan, bagian bawah bangunan dibuat lebih tebal daripada bagian atasnya. Menurut pendapat kalian, mengapa bendungan dibangun demikian?

Kalian akan mudah menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut setelah mempelajari **Tekanan Hidrostatis**.



(Sumber : <http://www.mdba.gov.au>)



(Sumber : www.howitworksdaily.com)

Gambar 1.1 Bendungan dan Struktur Bendungan

Tujuan Pembelajaran pada Kegiatan Belajar 1 ini adalah:

- Kalian dapat menjelaskan pengertian tekanan hidrostatis.
- Kalian dapat menentukan besarnya tekanan hidrostatis.
- Kalian dapat menyelidiki hukum utama hidrostatis.
- Kalian dapat menyebutkan aplikasi hukum pokok hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari.



Nama :
Nomer Absen :
Kelas :
Kelompok :



AKTIVITAS FISIKA!

Lembar Kerja Siswa

TEKANAN HIDROSTATIS

PENGANTAR

Ketika corong pada ujung selang dimasukkan ke dalam air, maka corong tersebut mendapatkan tekanan dari air yang ditunjukkan dengan adanya selisih ketinggian air raksa pada pipa U, tekanan itu disebut **tekanan hidrostatis**.

A. Tujuan Percobaan

1. Menyebutkan faktor-faktor yang dipengaruhi oleh tekanan hidrostatis.
 2. Merformulasikan persamaan tekanan hidrostatis.
 3. Menjelaskan hukum utama hidrostatis.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah tinggi permukaan air dalam selang pada saat ujung selang dengan corong dimasukkan semakin dalam ke dalam air?

C. Hipotesis

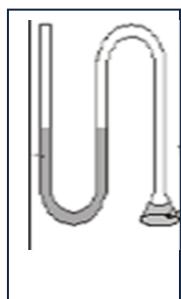
D. Alat dan Bahan

1. selang plastik
 2. gelas/bejana
 3. penggaris
 4. corong
 5. karton
 6. selotip
 7. air

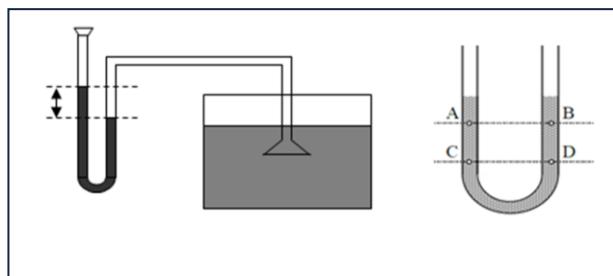


E. Prosedur Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Pasang corong pada selang plastik. Buatlah selang berbentuk huruf U dan tempelkan pada kertas karton. Kemudian isilah selang sedikit air seperti pada gambar 1.2a.



Gambar 1.2a



Gambar 1.2b

3. Aturlah agar air dalam selang memiliki ketinggian yang sama
4. Masukkan corong ke dalam air yang ada di gelas sedalam h (lihat gambar 1.2b), kemudian amati perbedaan permukaan air pada selang U.
5. Ukurlah Δh , nilai Δh dapat digunakan sebagai pengukur tekanan $P_{\Delta h}$.
6. Ubah-ubahlah kedalaman selang h .
7. Ambil beberapa kali data dan catat dalam tabel 1.1.

F. Data Hasil Percobaan

1) Tabel 1.1

No	Kedalaman h (m)	Perbedaan ketinggian air pada selang Δh (m)	$P_{\Delta h} = \rho_{air} g \Delta h$	$P_h = \rho_{air} g h$
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Keterangan

$$\rho_{air} = 1 \text{ gr/cm}^3 = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$



Fase Explanation

Mari Mencari Tahu...

1. Bandingkan nilai antara P_h dengan $P_{\Delta h}$ adalah....
Jawab:

Jawab:

2. Karena jenis zat yang digunakan dan tempat pelaksanaan percobaan tersebut adalah sama, maka yang bernilai konstan adalah massa jenis (ρ_{air}) dan percepatan gravitasinya (g). Jadi, bagaimanakah persamaan tekanan hidrostatis secara matematis?

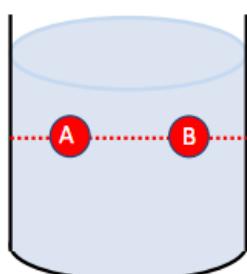
Jawab:

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

3. Dari persamaan yang telah diperoleh pada no. 2, besaran-besaran apakah yang mempengaruhi tekanan hidrostatis?

Jawab:

4. Perhatikan gambar berikut!



Bagaimanakah kedalaman titik A dan B?

Bagian Jawah:

.....
.....



5. Bagaimanakah besar tekanan hidrostatis di titik A dan B?

Jawab:

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

6. Dari pertanyaan no 4 dan 5 memberikan gambaran tentang "**Hukum Utama Hidrostatik**". Jadi bagaimanakah Hukum Utama Hidrostatik?

Jawab:

7. Sebutkan aplikasi tekanan hidrostatis dalam kehidupan sehari-hari! Beri penjelasan!

Jawab:

8. Berdasarkan hasil percobaan maka kesimpulannya:

Jawab:



URAIAN MATERI

A. Tekanan Hidrostatik

1. Definisi Tekanan

Catatan Hal Penting

Besar tekanan didefinisikan sebagai gaya tiap satuan luas. Apabila gaya sebesar F yang bekerja dalam arah tegak lurus suatu permukaan bidang seluas A , tekanan pada permukaan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut. Tekanan disimbolkan dengan P .

$$P = \frac{F}{A} \quad (1.1)$$

Keterangan

P = tekanan (N/m^2 = Pascal)

F = gaya (N)

A = luas permukaan (m^2)

Persamaan (1.1) menyatakan bahwa tekanan P berbanding terbalik dengan luas permukaan bidang tempat gaya bekerja. Jadi, untuk besar gaya yang sama, luas bidang yang kecil akan mendapatkan tekanan yang lebih besar daripada luas bidang yang besar.

Dapatkah kalian memberikan beberapa contoh penerapan konsep tekanan dalam kehidupan sehari-hari?

Tekanan hidrostatik disebabkan oleh fluida tak bergerak. Tekanan hidrostatik yang dialami oleh suatu titik di dalam fluida diakibatkan oleh gaya berat fluida yang berada di atas titik tersebut. Perhatikanlah Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Dasar bejana yang terisi dengan fluida setinggi h akan mengalami tekanan hidrostatik sebesar P

Satuan tekanan dalam SI adalah N/m^2 atau disebut juga dengan **pascal**, disingkat **Pa**. Untuk tekanan udara adang-kadang digunakan satuan atmosfer (atm), cm raksa (cmHg) atau milibar (mb).

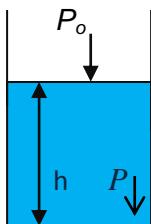
1 mb	= 10^{-3} bar
1 bar	= 10^5 Pa
1 atm	= 76 cmHg = $1,01 \times 10^5 \text{ N}/\text{m}^2$ = $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ = $10^6 \text{ dyne}/\text{cm}^2$
1 mmHg	= 1 torr = $1,316 \times 10^{-3}$ atm = 133,3 Pa



2. Prinsip Tekanan Hidrostatis

Kalian mungkin pernah menyelam pada suatu kedalaman suatu air. Pada saat meyelam di kedalaman ait tersebut kalian akan merasakan adanya suatu tekanan pada telinga kalian. Semakin dalam kalian menyelam, semakin besar pula tekanan tersebut pada kepala kalian, sehingga telinga kalian terasa sakit. Tekanan yang kalian rasakan itu adalah tekanan fluida. Tekanan fluida pada fluida statis, khususnya fluida zat cair, disebut tekanan hidrostatis.

Tekanan hidrostatis adalah tekanan yang disebabkan oleh berat zat cair. Tiap titik di dalam fluida tidak memiliki tekanan yang sama besar, tetapi berbeda-beda sesuai dengan kedalaman titik tersebut dari suatu titik acuan.



Gambar 1.4 Tekanan Hidrostatis pada Bejana

Pada gambar 1.4 di samping, jika tekanan atmosfer di permukaan zat cair itu adalah P_0 , maka titik yang berada pada kedalaman h akan mendapat tekanan total (mutlak) sebesar :

$P_{total} = \text{tekanan udara luar} + \text{tekanan oleh gaya berat zat cair}$
(Tekanan Hidrostatis).

$$P_{total} = P_0 + P_h = P_0 + \frac{\text{Gaya berat fluida}}{\text{luas penampang dasar bejana}}$$

$$P_{total} = P_0 + \frac{\rho Vg}{A} = P_0 + \frac{\rho gAh}{A}$$

$$P_{total} = P_0 + \rho gh \quad (1.2a)$$

Jadi **Tekanan Hidrostatis** (P_h) didefinisikan :

$$P_h = \rho gh \quad (1.2b)$$

Keterangan

P_h = tekanan hidrostatis (N/m^2 = Pascal)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = kedalaman zat cair (m)

Gaya berat zat cair yang menekan alas bejana selanjutnya disebut **gaya hidrostatis**, dirumuskan:

$$F_h = \rho gha \quad (1.3)$$

Keterangan

F_h = gaya hidrostatis (N)

A = luas alas bejana (m^2)

Catatan!

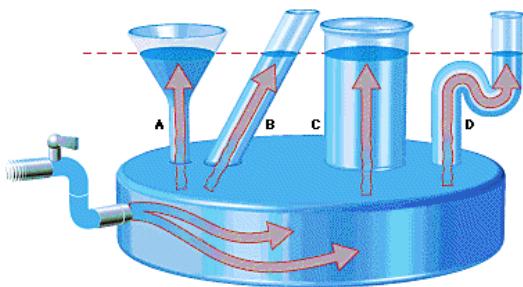
Fluida (zat cair atau gas) selalu mengerjakan tekanan ke segala arah. Oleh karena itu, besaran tekanan tidak memiliki arah tertentu, sehingga **tekanan termasuk besaran skalar**. Berbeda dengan itu, gaya selalu memiliki arah tertentu, sehingga **gaya termasuk besaran vektor**.

dengan F_h = gaya hidrostatis dalam SI (MKS) adalah Newton, dalam cgs adalah dyne.



3. Hukum Utama Hidrostatis

Hukum Utama Hidrostatis menyatakan bahwa *tekanan hidrostatis pada sembarang titik yang terletak pada satu bidang datar yang sama di dalam satu jenis zat cair yang diam besarnya sama.*



$$P_A = P_B = P_C = P_D = \rho gh$$

Gambar 1.5 Skema hukum utama hidrostatis

Hukum utama hidrostatis berlaku pula pada pipa U (bejana berhubungan) yang diisi lebih dari satu macam zat cair yang tidak bercampur. **Percobaan pipa U** ini biasanya digunakan untuk *menentukan massa jenis zat cair*.

Gambar 1.6 di samping melukiskan sebuah pipa U mula-mula diisi dengan zat cair dengan massa jenis ρ_1 , setelah kaki kiri pipa U diisi dengan zat cair dengan massa jenis ρ_2 setinggi h_2 , ternyata selisih tinggi permukaan zat cair pertama pada kaki kiri dan kaki kanan setinggi h_1 . Berdasarkan hukum utama hidrostatis, buktikan bahwa:

$$\begin{aligned} P_A &= P_B \\ \rho_1 gh_1 &= \rho_2 gh_2 \\ \rho_1 h_1 &= \rho_2 h_2 \\ \rho_1 &= \frac{h_2}{h_1} \rho_2 \end{aligned} \quad (1.4)$$

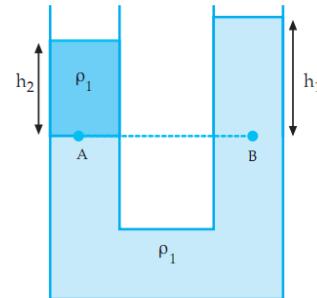
Keterangan

ρ_1 = massa jenis zat cair 1 (kg/m^3)

ρ_2 = massa jenis zat cair 2 (kg/m^3)

h_1 = kedalaman zat cair 1 (m)

h_2 = kedalaman zat cair 2 (m)



Gambar 1.6 Skema pipa U yang berisi dua zat cair yang berbeda

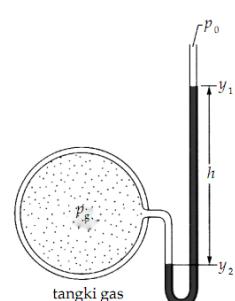
Fase Extend

4. Alat-alat Pengukur Tekanan

Prinsip tekanan hidrostatis ini digunakan pada alat-alat pengukur tekanan. Alat-alat pengukur tekanan yang digunakan untuk mengukur tekanan gas, di antaranya sebagai berikut.

a. Manometer Pipa Terbuka

Manometer pipa terbuka adalah alat pengukur tekanan gas yang paling sederhana. Alat ini berupa pipa berbentuk U yang berisi zat cair. Perhatikan Gambar 1.7, ujung yang satu mendapat tekanan sebesar P_g (dari gas yang hendak diukur tekanannya) dan ujung lainnya berhubungan dengan tekanan atmosfer (P_0).



Gambar 1.7 Manometer pipa terbuka



Gambar 1.8 Skema Barometer Raksa

b. Barometer

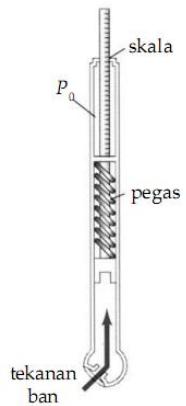
Barometer merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengukur tekanan atmosfer, untuk tekanan atmosfer itu sendiri ialah berat udara di atmosfer, dan alat ini dipergunakan untuk memprediksi pola suatu cuaca. Pola cuaca biasanya disertai dengan adanya perubahan tekanan atmosfer dari tinggi ke rendah ataupun sebaliknya dari rendah ke tinggi. Barometer terdapat 2 jenis utama, jenis klasik atau barometer air raksa dan barometer anenoid.

Barometer raksa ditemukan pada 1643 oleh Evangelista Torricelli, seorang ahli Fisika dan Matematika dari Italia. Ia mendefinisikan tekanan atmosfer dalam bukunya yang berjudul "*A Unit of Measurement, The Torr*" Tekanan atmosfer (1 atm) sama dengan tekanan hidrostatis raksa (mercury) yang tingginya 760 mm. Cara mengonversikan satuan ini adalah sebagai berikut.

$\rho_{\text{raksa}} \times \text{percepatan gravitasi Bumi} \times \text{panjang raksa dalam tabung}$
atau $(13.600 \text{ kg/cm}^3)(9,8 \text{ m/s}^2)(0,76 \text{ m}) = 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
Jadi, $1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg} = 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2 = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$.

c. Pengukur Tekanan Ban

Alat ini digunakan untuk mengukur tekanan udara di dalam ban.
Bentuknya berupa silinder panjang yang di dalamnya terdapat pegas. Saat ujungnya ditekankan pada pentil ban, tekanan udara dari dalam ban akan masuk ke dalam silinder dan menekan pegas. Besarnya tekanan yang diterima oleh pegas akan diteruskan ke ujung lain dari silinder yang dihubungkan dengan skala. Skala ini telah dikalibrasi sehingga dapat menunjukkan nilai selisih tekanan udara luar (atmosfer) dengan tekanan udara dalam ban.



Gambar 1.9 Alat pengukur tekanan udara di dalam ban

Catatan Hal Penting!



Informasi Tambahan

Ayo Lebih Tahu!!!

Instrumen Pengukur Tekanan Darah



(Sumber gambar: www.justthedoctor.com)

Alat yang digunakan oleh dokter untuk mengukur tekanan darah adalah *Spigmomanometer* atau dikenal dengan tensimeter. Tensimeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur tekanan darah. Dengan mengetahui berapa tekanan darah kita, kita dapat menilai apakah tekanan darah/ tensi darah kita normal atau tidak. Tekanan darah normal manusia dewasa adalah 100-130 mmHg untuk tekanan sistolik 60-90 mmHg untuk tekanan diastolik. Tekanan sistolik adalah tekanan darah pada saat terjadi kontraksi otot jantung. Tekanan diastolik adalah tekanan darah saat jantung sedang relaksasi/ beristirahat. Seseorang dikatakan menderita tekanan darah tinggi jika tekanan darah/ tensi darahnya di atas 140/90mmHg. Dan dikatakan menderita tekanan darah rendah jika tekanan darah/ tensi darahnya di bawah 90/60mmHg.

Contoh Soal

1. Seekor ikan berada pada kedalaman 15 meter di bawah permukaan air. Jika massa jenis air 1000 kg/m^3 , percepatan gravitasi bumi 10 m/s^2 dan tekanan udara luar 10^5 N/m^2 , tentukan :

- a) tekanan hidrostatis yang dialami ikan
- b) tekanan total yang dialami ikan

Penyelesaian:

- a) Tekanan hidrostatis yang dialami ikan

$$P_h = \rho h g$$

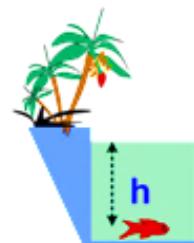
$$P_h = (1000)(10)(150)$$

$$P_h = 150.000 = 1,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

- b) Tekanan total yang dialami ikan

$$P_{total} = P_h + P_o$$

$$P_{total} = (1,5 \times 10^5) + (10^5) = 2,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$





2. Sebuah tabung yang luas penampangnya 10 cm^2 , diisi raksa setinggi 10 cm (h_1) dan air setinggi 50 cm (h_2) dari permukaan raksa. Jika massa jenis raksa $13,6 \text{ gr/cm}^3$, massa jenis air 1 gr/cm^3 dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka hitunglah:

- tekanan hidrostatik pada dasar tabung
- gaya hidrostatik dalam tabung

Penyelesaian :

Diketahui :

$$A = 10 \text{ cm}^2 = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$h_1 = 10 \text{ cm} = 1 \times 10^{-1} \text{ m}$$

$$h_2 = 50 \text{ cm} = 5 \times 10^{-1} \text{ m}$$

$$\rho_1 = 13,6 \text{ gr/m}^3 = 13,6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_2 = 1 \text{ gr/cm}^3 = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Ditanya : a) } P_h \quad \text{b) } F_h$$

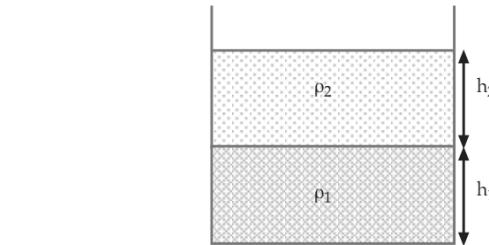
Jawab:

$$\text{a) } P_h = P_1 + P_2$$

$$P_h = \rho_1 h_1 g + \rho_2 h_2 g$$

$$P_h = 13,6 \times 10^3 + 5 \times 10^3$$

$$P_h = 18,6 \times 10^3 \text{ Pa}$$



$$\text{b) } F_h = P_h A$$

$$F_h = (18,6 \times 10^3)(1 \times 10^{-3})$$

$$F_h = 18,6 \text{ N}$$

3. Sebuah pipa U mula-mula diisi dengan air ($\rho_{air} = 1.000 \text{ kg/m}^3$), kemudian salah satu kakinya diisi minyak setinggi 10 cm. Jika selisih permukaan air pada kedua kaki 8 cm, berapakah massa jenis minyak?

Penyelesaian:

Diketahui: $h_1 = 10 \text{ cm}$

$$h_2 = 8 \text{ cm}$$

$$\rho_2 = 1.000 \text{ kg/m}^3$$

Ditanya: $\rho_1 = \dots ?$

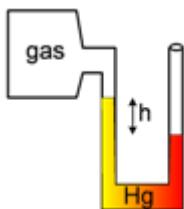
Jawab:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\rho_1(10 \text{ cm}) = (1.000 \text{ kg/m}^3)(8 \text{ cm})$$

$$\rho_1 = 800 \text{ kg/m}^3$$

4. Untuk mengukur tekanan gas dalam tabung digunakan air raksa seperti gambar berikut



Jika tekanan udara luar adalah 76 cm Hg, dan $h = 3 \text{ cm}$, tentukan tekanan gas di dalam tabung!

Pembahasan

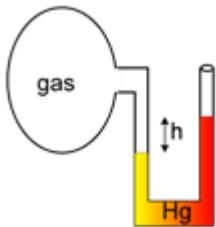
Tekanan udara dalam tabung

$$P = P_0 - h$$

$$P = 76 \text{ cmHg} - 3 \text{ cm Hg} = 73 \text{ cm Hg}$$



5. Untuk mengukur tekanan gas dalam tabung digunakan air raksa seperti gambar berikut



Jika tekanan udara luar adalah 76 cm Hg, dan $h = 3$ cm, tentukan tekanan gas di dalam tabung!

Pembahasan

Tekanan udara dalam tabung

$$P = P_0 + h$$

$$P = 76 \text{ cmHg} + 3 \text{ cmHg} = 79 \text{ cm Hg}$$

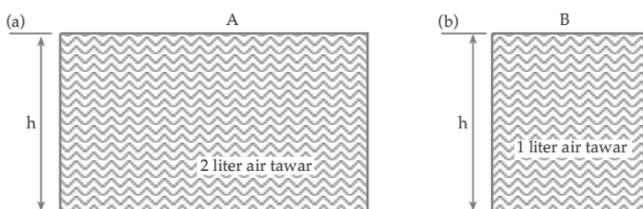
Fase Evaluation

Ayo Uji Pemahaman Kalian!

Diskusikan bersama teman-teman kalian permasalahan di bawah ini.

1. Saat penyelam menyelam di bawah laut, dapat terjadi peristiwa pendarahan melalui hidung atau telinga. Mengapa demikian? Jelaskan!
2. Jika kita berada dalam kedalaman yang sama di dalam air laut dan didalam air tawar, mana yang lebih besar tekanan hidrostatis yang kita alami? Jelaskan!

3.



- Bejana A dengan tinggi h terisi penuh dengan air tawar dengan massa jenis ρ .
 - Bejana B dengan tinggi h terisi penuh dengan air tawar dengan massa jenis ρ .
- Bagaimanakah besar tekanan hidrostatis pada dasar bejana A dan dasar bejana B? Jelaskan!

4. a. Tekanan udara di atas permukaan air laut = 76 cmHg. Jika massa jenis raksa = 13,6 gr/cm³ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka tekanan 76 cmHg = ... N/m².
b. Jika massa jenis air laut = 1,4 gr/m³, maka besar tekanan di dalam air laut tersebut pada kedalaman 10 meter di bawah permukaan air laut saat itu = ... N/m².



Kegiatan Belajar 2

B. Hukum Pascal

Fase Elicit

*Siapa di antara kalian yang pernah melihat orang mencuci mobil di tempat cucian mobil?
Lalu apa yang kalian lihat?
Mengapa mobil tersebut dapat terangkat?*

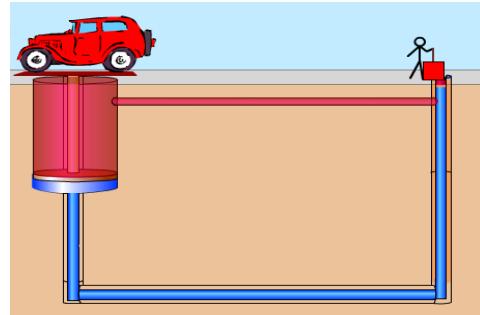
Fase Engangement

Perhatikan gambar 2.1 di samping!

Pernahkah kalian melihat orang yang sedang mencuci mobil atau mengganti ban mobil dengan menggunakan dongkrak seperti gambar 2.1? Atau, pernahkah kalian melihat pesawat sederhana untuk mengangkat mobil seperti gambar 2.1?

Mengapa sebuah mobil yang memiliki massa yang besar dapat diangkat dengan gaya yang tidak terlalu besar dengan menggunakan dongkrak hidrolik atau pesawat sederhana?

Kalian akan segera mengetahuinya setelah mempelajari **hukum Pascal**



Gambar 2.1 Dongkrak hidrolik

Tujuan Pembelajaran pada Kegiatan Belajar 2 ini adalah:



- Kalian dapat menjelaskan konsep hukum Pascal.
- Kalian dapat menentukan gaya pada konsep hukum Pascal.
- Kalian dapat mengidentifikasi aplikasi hukum Pascal dalam kehidupan sehari-hari.



Nama :
Nomer Absen :
Kelas :
Kelompok :



AKTIVITAS FISIKA!

Lembar Kerja Siswa

HUKUM PASCAL

PENGANTAR

Dari percobaan sebelumnya diketahui bahwa besarnya tekanan di suatu titik di dalam zat cair yang diam sebanding dengan kedalaman titik itu. Arah tekanan yang ditimbulkan oleh zat cair itu senantiasa tegak lurus terhadap bidang yang ditinjau dan tekanan hidrostatis menekan ke segala arah.

A. Tujuan Percobaan

1. Menjelaskan tentang hukum Pascal.
2. Memformulasikan persamaan hukum Pascal.

B. Rumusan Masalah

1. Berapakah besarnya tekanan yang dialami suntikan besar dan suntikan kecil pada saat salah satu ujung suntikan diberikan sebuah gaya?

C. Hipotesis

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

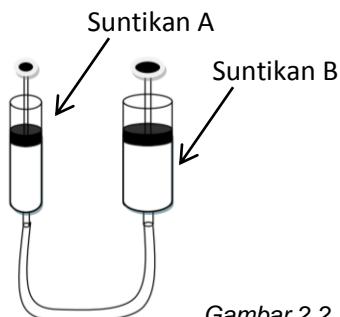
D. Alat dan Bahan

1. Selang
2. Suntikan 2 buah (besar dan kecil)
3. Air



E. Prosedur Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Susunlah alat seperti pada gambar 1 di bawah.



Gambar 2.2 Setting Alat

3. Tekanlah suntikan A kebawah, kemanakah arah gerak suntikan B?
[ke bawah / tetap / ke atas]*
4. Tekanlah suntikan B kebawah, kemanakah arah gerak suntikan A?
[ke bawah / tetap / ke atas]*
5. Tariklah suntikan A ke atas, kemanakah arah gerak suntikan B?
[ke bawah / tetap / ke atas]*
6. Tariklah suntikan B ke atas, kemanakah arah gerak suntikan A?
[ke bawah / tetap / ke atas]*
7. Tekanlah suntikan A hingga volume air berubah 1 ml. Amati dan catat perubahan volume pada suntikan B.
8. Ulangi langkah no 7 hingga volume air pada suntikan A berubah 2 ml dan 3 ml.
9. Tekanlah suntikan B hingga volumenya berubah 1 ml. Amati dan catat perubahan volume pada suntikan A.
10. Ulangi langkah no 9 hingga volume air pada suntikan B berubah 2 ml dan 3 ml.
11. Catat semua data pada bagian data pengamatan berikut.

F. Data Hasil Percobaan

Jika suntikan A di tekan kebawah, maka arah gerak suntikan B.....

Jika suntikan B di tekan kebawah, maka arah gerak suntikan A.....

Jika suntikan A di tarik ke atas, maka arah gerak suntikan B

Jika suntikan B di tarik ke atas, maka arah gerak suntikan A

Tabel 2.1 Data Pengamatan

No	Perubahan Volume Suntikan A	Perubahan Volume Suntikan B
1.	1 ml	
2.	2 ml	
3.	3 ml	
4.	4 ml	
5.		1 ml
6.		2 ml
7.		3 ml
8.		4 ml

**Fase Explanation****Mari Mencari Tahu...**

- 1) Dari data pengamatan di atas, kemana arah tekanan diteruskan jika suntikan A ditekan atau suntikan B ditekan?

Jawab:

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

- 2) Dari data pengamatan pada tabel 1 di atas, apabila perubahan volume pada suntikan menunjukkan besarnya tekanan yang diterima, maka bagaimakah besarnya tekanan di A dan B?

Jawab:

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

- 3) Jika tidak ada kesalahan, maka kesimpulan dari percobaan ini adalah bunyi "**Hukum Pascal**". Sehingga bagaimakah bunyi hukum Pascal?

Jawab:

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

- 4) Diketahui bahwa definisi dari tekanan itu merupakan besarnya gaya yang bekerja tiap satuan luas permukaan benda, maka bagaimakah persamaan lain dari besarnya tekanan di A dan B?

Jawab:

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

- 5) Berdasarkan hasil percobaan maka kesimpulannya adalah

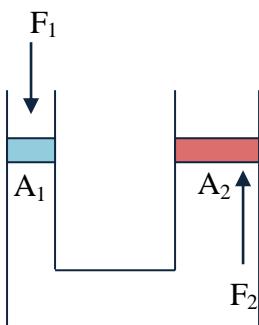
Jawab:

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

URAIAN MATERI

B. Hukum Pascal**1. Prinsip Hukum Pascal**

Hukum Pascal berbunyi sebagai berikut, *tekanan yang bekerja pada fluida di dalam ruang tertutup akan diteruskan oleh fluida tersebut ke segala arah dengan sama besar*. Perhatikan gambar penekan hidrolik yang berupa bejana tertutup yang dilengkapi dengan dua buah penghisap yang luas penampangnya berbeda di bawah ini.



Gambar 2.3 Skema bejana berhubungan

Permukaan fluida pada kedua kaki bejana berhubungan sama tinggi. Bila kaki I yang luas penampangnya A_1 , dikerjakan gaya F_1 , tekanan P_1 diteruskan oleh zat cair lewat pipa penghubung ke kaki II yang luas penampangnya A_2 dengan gaya F_2 yang memberikan tekanan P_2 . Menurut **Hukum Pascal** tekanan pada kedu penghisap sama berlaku, maka berlaku :

$$P_1 = P_2 \quad (2.1)$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad \text{atau} \quad F_1 : F_2 = A_1 : A_2 \quad (2.2)$$

Keterangan

F_1 = gaya pada penampang 1 (N)

F_2 = gaya pada penampang 2 (N)

A_1 = luas penampang 1 (m^2)

A_2 = luas penampang 2 (m^2)

Informasi!

Nama **Pascal** digunakan sebagai satuan mengukur tekanan. Satu pascal (Pa) adalah suatu tekanan dari kekuatan sebesar 1 newton yang menyebabkan terjadinya suatu proses atas suatu bidang seluas $1 m^2$.

Fase Extend

2. Aplikasi Hukum Pascal

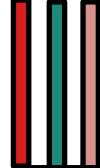
Hukum Pascal dimanfaatkan dalam peralatan teknik yang banyak membantu pekerjaan manusia, antara lain dongkrak hidrolik, pompa hidrolik, mesin hidrolik pengangkat mobil, mesin pres hidrolik, dan rem hidrolik. Berikut pembahasan mengenai cara kerja beberapa alat yang menggunakan prinsip hukum Pascal.

a. Dongkrak Hidrolik

Dongkrak hidrolik merupakan salah satu aplikasi sederhana dari hukum Pascal. Berikut ini prinsip kerja dongkrak hidrolik. Saat pengisap kecil diberi gaya tekan, gaya tersebut akan diteruskan oleh fluida (minyak) yang terdapat di dalam pompa. Akibatnya, minyak dalam dongkrak akan menghasilkan gaya angkat pada pengisap besar dan dapat mengangkat beban di atasnya.

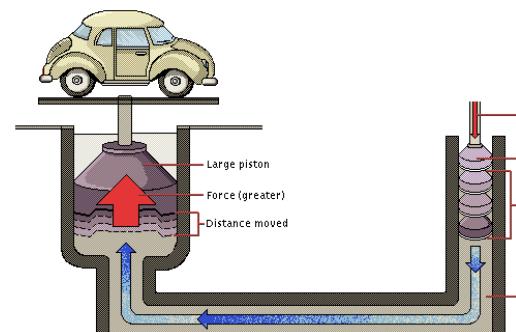


Gambar 2.4 Skema dongkrak hidrolik



b. Mesin Hidrolik Pengangkat Mobil

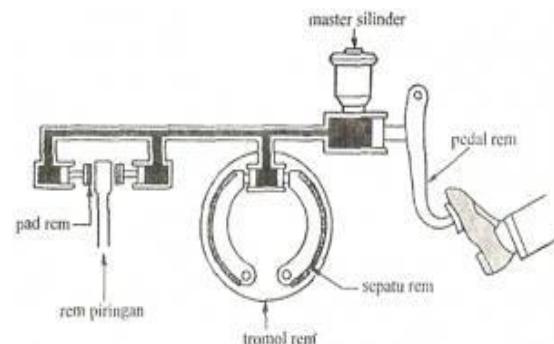
Mesin hidrolik pengangkat mobil ini memiliki prinsip yang sama dengan dongkrak hidrolik. Perbedaannya terletak pada perbandingan luas penampang pengisap yang digunakan. Pada mesin pengangkat mobil, perbandingan antara luas penampang kedua pengisap sangat besar sehingga gaya angkat yang dihasilkan pada pipa berpenampang besar dan dapat digunakan untuk mengangkat mobil. Pada alat pengangkat mobil dengan gaya yang kecil dapat menghasilkan gaya angkat yang besar sehingga mampu mengangkat mobil



Gambar 2.5 Alat hidrolik pengangkat mobil

c. Rem Hidrolik

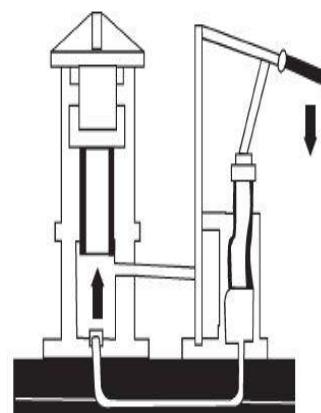
Rem hidrolik digunakan pada mobil. Ketika kalian menekan pedal rem, gaya yang kalian berikan pada pedal akan diteruskan ke silinder utama yang berisi minyak rem. Selanjutnya, minyak rem tersebut akan menekan bantalan rem yang dihubungkan pada sebuah piringan logam sehingga timbul gesekan antara bantalan rem dengan piringan logam. Gaya gesek ini akhirnya akan menghentikan putaran roda.



Gambar 2.6 Prinsip kerja rem hidrolik

d. Kempa Hidrolik

Kempa hidrolik digunakan untuk mengempa kertas/kapas, meremas air buah-buahan atau minyak dari biji-bijian, membuat lubang dalam lempengan baja, dan membuat logam timbul. Cara kerja alat ini adalah sebagai berikut. Gaya tekan dihasilkan oleh pompa yang menekan pengisap kecil. Akibat gaya ini, pengisap besar bergerak ke atas



Gambar 2.7 Prinsip kerja kempa hidrolik



Informasi Tambahan

Ayo Lebih Tahu!!!

Blaise Pascal Penemu Hukum Pascal



Blaise Pascal terlahir di Clermont Ferrand pada 19 June 1623 dan meninggal pada tanggal 19 Agustus 1662. Ayahnya Etienne Pascal, penasehat kerajaan yang kemudian diangkat sebagai presiden organisasi the Court of Aids di kota Clermont. Ibunya, Antoinette Bagon , wafat saat ia berusia 3 tahun, meninggalkan ia dan dua saudara perempuannya, Gilberte dan Jacqueline. Pada tahun 1631 keluarganya pindah ke Paris. Sejak usia 12 tahun, ia sudah biasa diajak ayahnya menghadiri perkumpulan diskusi matematik. Ayahnya mengajarinya ilmu bahasa, khususnya bahasa Latin dan Yunani, tapi tidak matematik. Ayahnya sengaja melewatkannya pelajaran matematik kepada Pascal semata-mata untuk memancing rasa keingintahuan si anak. Pascal lantas terbiasa berexperiment dengan bentuk-bentuk geometri, serta menemukan rumus-rumus geometri standar dan memberikan nama rumus tersebut dengan namanya sendiri.

Sejak kecil Pascal menjadi anak yang brilian dan saat dewasa dikenal sebagai salah seorang ahli fisika terkemuka. Penemuannya sangat bermanfaat yang dipakai sampai saat ini antara lain :Hukum Pascal, Pompa Hidrolik, Alat Suntik dan Kalkulator Digital. Pascal juga dikenal sebagai seorang ahli Filsafat, ahli Matematika, Pengarang, Sastrawan. Pada tahun 1641 ketika Pascal berusia 18 tahun ia melihat ayahnya sedang sibuk mengitung pajak. Ia berkeinginan untuk membantu ayahnya. Berkat kerjakeras dan keseriusannya terciptalah kalkulator digital pertama di dunia. Ia terus bekerja dan belajar untuk menciptakan hal-hal baru hingga jatuh sakit. Kebiasaan untuk belajar tidak pernah hilang, walau beliau sakit kanker, beliau isi waktu istirahatnya dengan bermain kartu, akhirnya dengan format tertentu beliau dapat menciptakan TEORI PROBABILITAS (Teori Kemungkinan). Kemudian Pascal juga melakukan eksperimen pengulangan, percobaan TORRI CELLI, dan berhasil menemukan Hukum Tekanan zat cair. Di akhir hidupnya, Pascal menghabiskan waktunya dengan menjadi Biarawan.

(Sumber:http://www.kompasiana.com/40hrita/blaise-pascal-penemu-hukum-pascal_5626f14127b0bde009b3719a)



1. Sebuah dongkrak hidrolik mempunyai penampang berdiameter masing-masing 2 cm dan 100 cm. berapakah gaya minimum yang harus dilakukan pada penampang kecil dongkrak untuk mengangkat mobil bermassa 500 kg?

Diketahui : $d_1 = 2 \text{ cm}$

$$d_2 = 100 \text{ cm}$$

$$F_2 = w = mg = 500 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \\ = 5000 \text{ N}$$

Ditanya : F_1?

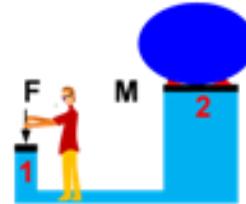
Jawab :

$$P_1 = P_2$$

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

$$\frac{F_1}{4 \text{ cm}^2} = \frac{5000 \text{ N}}{10000 \text{ cm}^2}$$

$$F_1 = 2 \text{ N}$$



2. Seorang anak hendak menaikkan batu bermassa 20 kg dengan alat seperti gambar berikut. Jika luas penampang pipa besar adalah 25 kali luas penampang pipa kecil dan tekanan cairan pengisi pipa diabaikan, maka gaya minimal yang harus diberikan anak agar batu bisa terangkat adalah

Diketahui:

$$F_1 = F$$

$$F_2 = W_{batu} = (20)(10) = 200 \text{ N}$$

$$A_1 : A_2 = 1 : 25$$

Ditanya: $F = \dots$?

Jawab:

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

$$\frac{F}{1} = \frac{200 \text{ N}}{25}$$

$$F = 8 \text{ N}$$

3. Sebuah dongkrak hidrolik digunakan untuk mengangkat beban. Jika jari-jari pada pipa kecil adalah 2 cm dan jari-jari pipa besar adalah 18 cm, tentukan besar gaya minimal yang diperlukan untuk mengangkat beban 81 kg !

Diketahui:

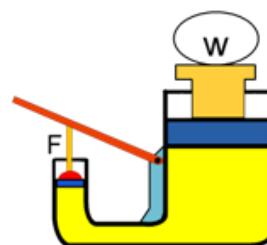
$$m = 250 \text{ kg}$$

$$r_1 = 2 \text{ cm}$$

$$r_2 = 18 \text{ cm}$$

$$w = mg = 810 \text{ N}$$

Ditanya: $F = \dots$?





Jawab:

Jika diketahui jari-jari (r) atau diameter (D) pipa gunakan rumus:

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

$$F_1 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \times F_2$$

$$\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2}$$

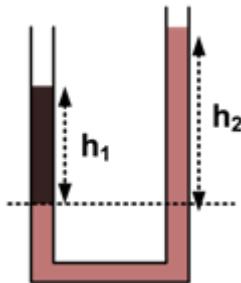
$$\frac{F_1}{D_1^2} = \frac{F_2}{D_2^2}$$

Diperoleh

$$F = \left(\frac{2 \text{ cm}}{18 \text{ cm}}\right)^2 \times 810 \text{ N}$$

$$F = \left(\frac{1}{9}\right)^2 \times 810 = 10 \text{ N}$$

4. Pipa U diisi dengan air raksa dan cairan minyak seperti terlihat pada gambar!



Jika ketinggian minyak h_2 adalah 27,2 cm, massa jenis minyak $0,8 \text{ gr/cm}^3$ dan massa jenis Hg adalah $13,6 \text{ gr/cm}^3$ tentukan ketinggian air raksa (h_1)!

Pembahasan

Tekanan titik-titik pada cairan yang berada pada garis vertikal seperti ditunjukkan gambar diatas adalah sama.

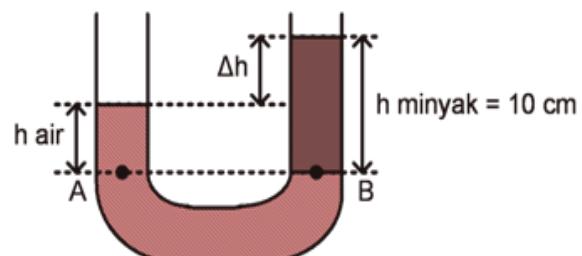
$$\begin{aligned} P_{Hg} &= P_{minyak} \\ \rho_1 gh_1 &= \rho_2 gh_1 \\ \rho_1 h_1 &= \rho_2 h_2 \\ (13,6)h_1 &= (0,8)(27,2) \\ h_1 &= \frac{(0,8)(27,2)}{13,6} = 1,6 \text{ cm} \end{aligned}$$

5. Sebuah pipa U yang diisi minyak dan air dalam keadaan stabil tampak seperti gambar. Massa jenis air = 1000 kgm^{-3} , dan massa jenis minyak 800 kgm^{-3} , maka perbedaan ketinggian (Δh) adalah.....

Pembahasan

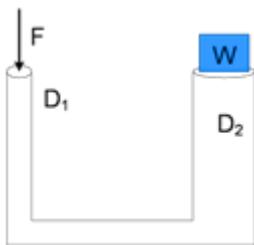
Tekanan hidrostatis di titik A sama dengan tekanan hidrostatis di titik B. Cari ketinggian air, kemudian selisihnya dengan tinggi minyak:

$$\begin{aligned} P_A &= P_B \\ \rho_a h_a g &= \rho_m h_m g \\ \rho_a h_a &= \rho_m h_m \\ 1000 \cdot h_a &= 800 \cdot 10 \text{ cm} \\ h_a &= 8 \text{ cm} \\ \Delta h &= 10 \text{ cm} - 8 \text{ cm} = 2 \text{ cm} \end{aligned}$$





6. Perhatikan gambar di bawah!



Diameter penampang 1 adalah 5 cm^2 dan diameter penampang 2 adalah 15 cm^2 . Jika berat beban adalah $W = 1800 \text{ N}$, tentukan besar gaya F yang diperlukan untuk menaikkan beban W !

Pembahasan

$$F_1/(D_1)^2 = F_2/(D_2)^2$$

$$F/5^2 = 1800 / 15^2$$

$$F = 1800 \times (5/15)^2 = 1800 / 9 = 200 \text{ Newton}$$

Fase Evaluation

Ayo Uji Pemahaman Kalian!

Diskusikan bersama teman-teman kalian permasalahan di bawah ini!

1. Dalam pipa U terdapat Hg (massa jenisnya $13,6 \text{ g/cm}^3$). Pada kaki kiri dituangkan air setinggi 20 cm kemudian minyak (massa jenisnya $0,9 \text{ g/cm}^3$) setinggi 8 cm. Pada kaki kanan ditambahkan alkohol (massa jenisnya $0,8 \text{ g/cm}^3$) sehingga permukaan minyak dan permukaan alkohol sebidang. Berapa beda tinggi Hg pada kedua kaki pipa?
2. Kaki kiri dan kanan sebuah pipa U masing-masing berdiameter 3 cm dan 1,5 cm, mula-mula diisi air raksa ($\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$). Kemudian kaki kiri diisi alkohol (massa jenis $0,8 \text{ g/cm}^3$), kaki kanan diisi bensin (massa jenisnya $0,7 \text{ g/cm}^3$) setinggi 2 cm, sehingga tinggi air raksa di kaki kanan naik 1 cm. Hitunglah volume alkohol yang dituangkan!
3. Gaya sebesar 10 N pada pengisap yang kecil dari suatu pompa hidrolik dapat mengangkat beban yang beratnya 60 N pada pengisap yang besar. Jika pengisap yang kecil berpenampang 400 cm^2 , berapakah luas penampang pengisap yang besar?



Kegiatan Belajar 3

C. Hukum Archimedes

Fase Elicit

Fase Engagement



Gambar 3.1 Kapal dari besi dapat terapung di air

Perhatikan gambar 3.1 di atas!

Kalian dapat melihat sebuah kapal. Pernahkah kalian berpikir, bagaimana sebuah kapal yang besar dan terbuat dari baja dapat terapung di atas laut, padahal sebuah jarum yang sangat kecil justru tenggelam?

Kalian akan mengetahuinya setelah mempelajari **hukum Archimedes**.

Tujuan Pembelajaran pada Kegiatan Belajar 3 ini adalah:

- Kalian dapat menjelaskan pengertian hukum Archimedes.
- Kalian dapat menentukan gaya Archimedes.
- Kalian dapat menjelaskan benda terapung, melayang, dan tenggelam dengan menggunakan hukum Archimedes.
- Kalian dapat menjelaskan aplikasi hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari.



Nama :
Nomer Absen :
Kelas :
Kelompok :



AKTIVITAS FISIKA!

Lembar Kerja Siswa

HUKUM ARCHIMEDES

PENGANTAR

Benda yang dimasukkan ke dalam zat cair/ fluida akan selalu mendapatkan gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat zat cair/fluida sehingga didesak oleh benda.

A. Tujuan Percobaan

1. Menjelaskan bunyi hukum Archimedes.
 2. Memformulasikan persamaan gaya Archimedes.
 3. Menentukan besar volume benda yang tercelup dalam zat cair
 4. Menentukan besar gaya apung dalam zat cair

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah berat benda pada saat berada di udara dan pada saat berada di dalam air?

C. Hipotesis

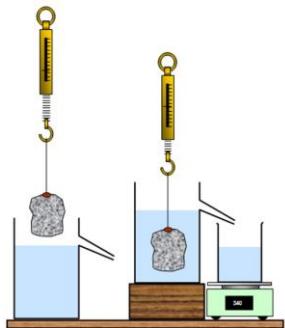
D. Alat dan Bahan

1. Neraca pegas
 2. Gelas ukur
 3. Beban
 4. Air
 5. Wadah
 6. Neraca digital



E. Prosedur Percobaan

- Siapkan alat dan bahan. Timbanglah berat balok di udara dengan neraca pegas seperti pada gambar sebelah kiri dan catat hasilnya sebagai W_u .
- Lakukan penimbangan beban tersebut dalam air seperti pada sebelah kanan dan catat hasilnya sebagai W_a .
- Ukur massa air yang tumpah atau yang dipindahkan (m_c) dengan menggunakan timbangan.
- Ulangi langkah 2 – 4 dengan massa benda yang bervariasi.
- Catat semua data pada tabel 3.1 data hasil pengamatan.



Gambar 3.2 Menimbang berat benda di udara dan air

F. Data Hasil Percobaan

Tabel 3.1 Data Hasil Pengamatan

$$g = 10 \text{ m/s}^2 \quad \rho_a = 1000 \text{ kg/m}^3 \quad 1 \text{ ml} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

No	Massa beban (kg)	Berat Beban (N)		m_c (Kg)
		W_u	W_a	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Mari Mencari Tahu...

Fase Explanation

- Isilah tabel 3.2 di bawah ini berdasarkan data yang telah diperoleh pada tabel 3.1
Tabel 3.2 Analisis Data Pengamatan.

No	Massa (kg)	F_a (N) = $W_u - W_a$	m_c (Kg)	$W_c = m_c g$ (N)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Keterangan :

F_a = gaya angkat yang dilakukan oleh fluida (gaya Archimedes)

ρ_a = massa jenis fluida (air) = 1000 kg/m^3

m_c = massa air yang dipindahkan

W_u = berat benda di udara

W_a = berat benda di dalam fluida

W_c = berat fluida yang dipindahkan



2. Bandingkan nilai F_a dan W_c , apakah kesimpulannya?

Jawab:

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

Jika tidak ada kesalahan maka kesimpulan tadi disebut "**Hukum Archimedes**".

3. Berdasarkan hasil percobaan di atas, bagaimana hukum Archimedes?

Jawab:

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

4. Berdasarkan bunyi hukum Archimedes, tuliskan persamaan gaya Archimedes!

Jawab:

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

5. Sebutkan aplikasi hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari dan berikan penjelasan!

Jawab:

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

6. Berdasarkan hasil percobaan maka kesimpulannya adalah

Jawab:

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

C. Hukum Archimedes

1. Prinsip Hukum Archimedes

Kalian tentunya sering melihat kapal yang berlayar di laut, benda-benda yang terapung di permukaan air, atau batuan-batuan yang tenggelam di dasar sungai. Konsep terapung, melayang, atau tenggelamnya suatu benda di dalam fluida. Benda yang dicelupkan sebagian atau seluruhnya ke dalam fluida, akan mengalami gaya ke atas. Pernyataan ini pertama kali dikemukakan oleh Archimedes (287 - 212 SM), yang dikenal dengan **Hukum Archimedes**, yang berbunyi: “*Sebuah benda yang tercelup sebagian atau seluruhnya di dalam fluida mengalami gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan*”. Besar gaya ke atas tersebut besarnya sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh benda. Secara matematis, Hukum Archimedes dituliskan sebagai berikut.

$$F_A = \rho_f V_f g \quad (3.1)$$

Keterangan: F_A = gaya ke atas (N),
 ρ_f = massa jenis fluida (kg/m^3),
 V_f = volume fluida yang dipindahkan (m^3), dan
 g = percepatan gravitasi (m/s^2).

Berdasarkan Persamaan (3.1) dapat diketahui bahwa besarnya gaya ke atas yang dialami benda di dalam fluida bergantung pada massa jenis fluida, volume fluida yang dipindahkan, dan percepatan gravitasi Bumi.

Kalian telah mengetahui bahwa suatu benda yang berada di dalam fluida dapat terapung, melayang, atau tenggelam. Agar kalian dapat mengingat kembali konsep Fisika dan persamaan yang digunakan untuk menyatakan ketiga peristiwa tersebut, pelajarilah uraian berikut.

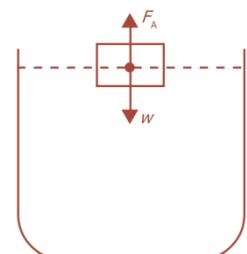
a. Terapung

Benda dikatakan terapung jika sebagian benda tercelup di dalam zat cair. Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan terapung jika massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida ($\rho_b < \rho_f$). Apabila volume benda tercelup dalam zat cair V_f dan volume benda total V_b , maka massa jenis benda yang terapung dalam fluida memenuhi persamaan berikut.

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

atau

$$\rho_b = \frac{h_f}{h_b} \rho_f$$



Gambar 3.3
Benda terapung

Dengan: h_f = tinggi benda yang tercelup dalam fluida (m),
 h_b = tinggi benda (m),

Pada benda yang mengapung terjadi keseimbangan antara berat benda w_b dan gaya apung F_a , sehingga berlaku:

$$w_b = F_a$$

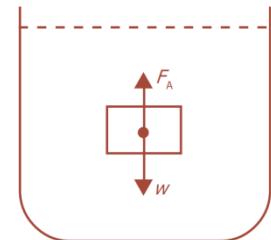


b. Melayang

Benda dikatakan melayang jika seluruh benda tercelup ke dalam zat cair, tetapi tidak menyentuh dasar zat cair. Sebuah benda akan melayang dalam zat cair apabila gaya ke atas yang bekerja pada benda sama dengan berat benda.

$$w_b = F_a$$

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis fluida ($\rho_b = \rho_f$). Dapatkah kalian memberikan contoh benda-benda yang melayang di dalam zat cair?



Gambar 3.4
Benda melayang

c. Tenggelam

Benda dikatakan tenggelam, jika benda berada di dasar zat cair. Sebuah benda akan tenggelam ke dalam suatu zat cair apabila gaya ke atas yang bekerja pada benda lebih kecil daripada berat benda.

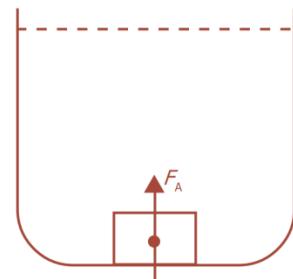
$$w_b > F_a$$

Benda yang dicelupkan ke dalam fluida akan tenggelam jika massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis fluida ($\rho_b > \rho_f$). Jika benda yang dapat tenggelam dalam fluida ditimbang di dalam fluida tersebut, berat benda akan menjadi

$$w_f = w_b - F_a$$

atau

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



Gambar 3.5
Benda tenggelam

dengan: w_f = berat benda dalam fluida (N), dan

w_b = berat benda di udara (N).

2. Aplikasi Hukum Archimedes

Fase Extend

Hukum Archimedes banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari di antaranya pada hidrometer, kapal laut, kapal selam, balon udara, dan galangan kapal. Berikut ini prinsip kerja alat-alat tersebut.

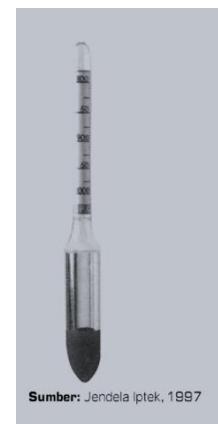
a. Hidrometer

Hidrometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur massa jenis zat cair. Proses pengukuran massa jenis zat cair menggunakan hidrometer dilakukan dengan cara memasukkan hidrometer ke dalam zat cair tersebut. Angka yang ditunjukkan oleh hidrometer telah dikalibrasi sehingga akan menunjukkan nilai massa jenis zat cair yang diukur. Berikut ini prinsip kerja hidrometer.

Gaya ke atas = berat hidrometer

$$F_A = W_{\text{hidrometer}}$$

$$\rho_1 V_1 g = mg$$



Sumber: Jendela Iptek, 1997

Gambar 3.6 Hidrometer



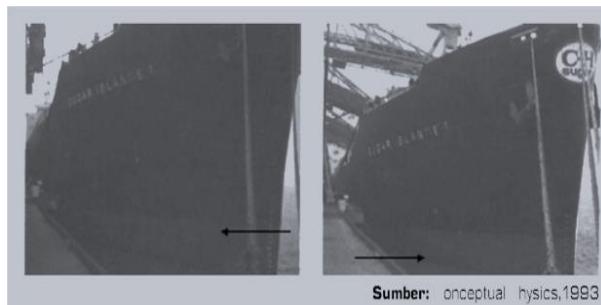
Oleh karena volume fluida yang dipindahkan oleh hidrometer sama dengan luas tangkai hidrometer dikalikan dengan tinggi yang tercelup maka dapat dituliskan

$$\rho_1(Ah_1) = m$$

dengan: m = massa hidrometer (kg), A = luas tangkai (m^2), h_f = tinggi hidrometer yang tercelup dalam zat cair (m), dan ρ_f = massa jenis zat cair (kg/m^3). Hidrometer digunakan untuk memeriksa muatan akumulator mobil dengan cara membenamkan hidrometer ke dalam larutan asam akumulator. Massa jenis asam untuk muatan akumulator penuh kira-kira $= 1,25 \text{ kg/m}^3$ dan mendekati 1 kg/m^3 untuk muatan akumulator kosong.

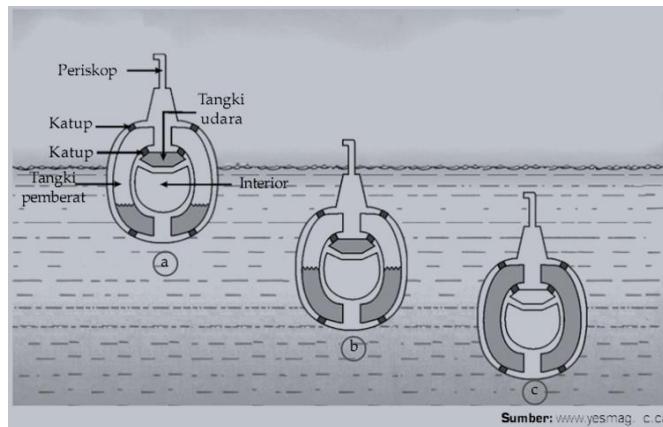
b. Kapal Laut dan Kapal Selam

Mengapa kapal yang terbuat dari baja dapat terapung di laut? Peristiwa ini berhubungan dengan gaya apung yang dihasilkan oleh kapal baja tersebut.



Gambar : 3.7 Kapal yang sama pada saat kosong dan penuh muatan. Volume air yang dipindahkan oleh kapal ditandai dengan tenggelamnya kapal hingga batas garis yang ditunjukkan oleh tanda panah.

Balok besi yang dicelupkan ke dalam air akan tenggelam, sedangkan balok besi yang sama jika dibentuk menyerupai perahu akan terapung. Hal ini disebabkan oleh jumlah fluida yang dipindahkan besi yang berbentuk perahu lebih besar daripada jumlah fluida yang dipindahkan balok besi. Besarnya gaya angkat yang dihasilkan perahu besi sebanding dengan volume perahu yang tercelup dan volume fluida yang dipindahkannya. Apabila gaya angkat yang dihasilkan sama besar dengan berat perahu maka perahu akan terapung. Oleh karena itu, kapal baja didesain cukup lebar agar dapat memindahkan volume fluida yang sama besar dengan berat kapal itu sendiri.

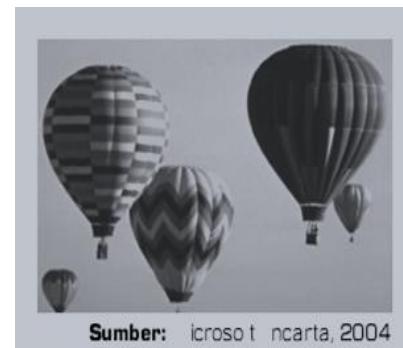


Gambar : 3.8
Penampang kapal selam ketika
(a) terapung, (b) melayang, dan
(c) tenggelam.

Tahukah kalian apa yang menyebabkan kapal selam dapat terapung, melayang, dan menyelam? Kapal selam memiliki tangki pemberat di dalam lambungnya yang berfungsi mengatur kapal selam agar dapat terapung, melayang, atau tenggelam. Untuk menyelam, kapal selam mengisi tangkipemberatnya dengan air sehingga berat kapal selam akan lebih besar daripada volume air yang dipindahkannya. Akibatnya, kapal selam akan tenggelam. Sebaliknya, jika tangki pemberat terisi penuh dengan udara (air laut dipompakan keluar dari tangki pemberat), berat kapal selam akan lebih kecil daripada volume kecil yang dipindahkannya sehingga kapal selam akan terapung. Agar dapat bergerak di bawah permukaan air laut dan melayang, jumlah air laut yang dimasukkan ke dalam tangki pemberat disesuaikan dengan jumlah air laut yang dipindahkannya pada kedalaman yang diinginkan.

c. Balon Udara

Balon berisi udara panas kali pertama diterbangkan pada tanggal 21 November 1783. Udara panas dalam balon memberikan gaya angkat karena udara panas di dalam balon lebih ringan daripada udara di luar balon. Balon udara bekerja berdasarkan prinsip Hukum Archimedes. Menurut prinsip ini, dapat dinyatakan bahwa sebuah benda yang dikelilingi udara akan mengalami gaya angkat yang besarnya sama dengan volume udara yang dipindahkan oleh benda tersebut.



Gambar : 3.9
Balon udara dapat mengambang di udara karena memanfaatkan prinsip Hukum Archimedes.

Catatan Hal Penting!



Contoh Soal

1. Suatu benda yang massa jenisnya 800 kg/m^3 terapung di atas permukaan zat cair seperti tampak pada gambar. Berapakah massa jenis zat cair?

Penyelesaian:

Diketahui : $\rho_b = 800 \text{ kg/m}^3$

$$V_f = V_b - \frac{1}{3}V_b = \frac{2}{3}V_b$$

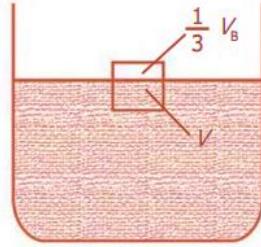
Ditanya : $\rho_f = \dots ?$

Jawab :

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

$$\frac{800}{\rho_f} = \frac{\frac{2}{3}V_b}{V_b}$$

$$\rho_f = \frac{2}{3}(800) = 1.200 \text{ kg/m}^3$$



2. Sebuah benda ditimbang di udara beratnya 20 N dan ketika ditimbang di dalam air berat benda menjadi 15 N. Jika massa jenis air 1.000 kg/m^3 dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan:

- a. gaya ke atas benda oleh air,
b. massa jenis benda!

Penyelesaian:

Diketahui : $W_{ud} = 20 \text{ N}$ $\rho_{air} = 1.000 \text{ kg/m}^3$

$$W_{air} = 15 \text{ N} \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya : a. $F_A = \dots ?$

b. $\rho_b = \dots ?$

Jawab :

a. $W_{air} = W_{ud} - F_A \quad F_A = (20-15) \text{ N} = 5 \text{ N}$

b. $m = \frac{w_{ud}}{g} = \frac{w_{ud}(\rho_{air})}{F} = \frac{(20)(1000)}{5} = 4.000 \text{ kg/m}^3$

3. Sebuah batu memiliki berat 30 N Jika ditimbang di udara. Jika batu tersebut ditimbang di dalam air beratnya = 21 N. Jika massa jenis air adalah 1 g/cm^3 , tentukanlah:

- a. gaya ke atas yang diterima batu,
b. volume batu, dan
c. massa jenis batu tersebut.

Penyelesaian:

Diketahui : $W = 30 \text{ N}$ $\rho_{air} = 1.000 \text{ kg/m}^3$

$$W_{bf} = 21 \text{ N} \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$

Ditanya : a. $F_A = \dots ?$

b. $V_{batu} = \dots ?$

c. $\rho_{batu} = \dots ?$

Jawab :

$$w = 30 \text{ N} \quad m = \frac{w}{g} = \frac{30 \text{ N}}{10 \text{ m/s}^2} = 3 \text{ kg}$$

a. $W_{bf} = W - F_A \quad F_A = (30-21) \text{ N} = 9 \text{ N}$

b. $F_A = \rho_{air} g V_{batu}$

$$9 \text{ N} = (1000 \text{ kg/m}^3)(10 \text{ m/s}^2)(V_{batu})$$

$$V_{batu} = 9 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

c. $\rho_{batu} = \frac{m}{V} = \frac{3 \text{ kg}}{9 \times 10^{-4} \text{ m}^3} = \frac{1}{3} \times 10^4 \text{ kg/m}^3 = 3.333,3 \text{ kg/m}^3$



Informasi Tambahan

Ayo Lebih Tahu!!!

Sejarah Hukum Archimedes

-Eureka!



(Sumber gambar : www.dreamstime.com)

Archimedes lahir di Syracus, Romawi. Ia dikenal dan dikenang karena sejumlah hasil karyanya di bidang Fisika dan Matematika yang memberikan banyak manfaat dalam kehidupan manusia. Hasil karyanya dalam ilmu Fisika antara lain alat penarik air dan hidrostatis. Anekdot yang paling banyak dikenal tentang Archimedes menceritakan bagaimana ia menemukan metode untuk menentukan volume suatu benda dengan bentuk yang tidak teratur. Menurut Vitruvius, sebuah mahkota nazar untuk sebuah kuil telah dibuat untuk Raja Hiero II, sahabat Archimedes.

Pada suatu hari Archimedes dimintai Raja Hiero II untuk menyelidiki apakah mahkota emasnya dicampuri perak atau tidak. Archimedes memikirkan masalah ini dengan sungguh-sungguh. Hingga ia merasa sangat letih dan menceburkan dirinya dalam bak mandi umum penuh dengan air. Sementara mandi, ia memperhatikan ada air yang tumpah ke lantai dan seketika itu pula ia menemukan jawabannya, dan menyadari bahwa efek ini dapat digunakan untuk menentukan volume mahkota. Mahkota yang terendam akan menggantikan jumlah air yang sama dengan volume sendiri. Dengan membagi massa mahkota dengan volume air yang dipindahkan, kepadatan mahkota bisa diperoleh. Density ini akan lebih rendah dibandingkan dengan emas jika logam lebih murah dan kurang padat telah ditambahkan. Archimedes bangkit berdiri, dan berlari pulang. Setiba di rumah ia berteriak pada istrinya, "Eureka! Eureka!" yang artinya "sudah kutemukan! sudah kutemukan!". Dengan itu ia membuktikan bahwa mahkota raja dicampuri dengan perak. Tukang yang membuatnya dihukum mati.

Dari cerita di atas dapat disimpulkan bahwa: Tubuh terbenam dalam fluida mengalami gaya apung sama dengan berat fluida yang dipindahkan. Prinsip ini dapat digunakan untuk membandingkan kepadatan mahkota emas dengan emas padat menyeimbangkan mahkota pada skala dengan sampel referensi emas, kemudian merendam aparatur dalam air. Perbedaan densitas antara dua sampel akan menyebabkan skala ke ujung sesuai. Dalam teks abad ke-12 berjudul mappae clavicularia ada petunjuk tentang cara untuk melakukan penimbangan dalam air untuk menghitung persentase perak yang digunakan.



Fase Evaluation

Ayo Uji Pemahaman Kalian!

Diskusikan bersama teman-teman kalian permasalahan di bawah ini.

1. Sebuah batu memiliki berat 30 N Jika ditimbang di udara. Jika batu tersebut ditimbang di dalam air beratnya = 21 N. Jika massa jenis air adalah 1 g/cm^3 , tentukanlah:
 - a. gaya ke atas yang diterima batu,
 - b. volume batu, dan
 - c. massa jenis batu tersebut.
 2. Sebuah benda dimasukkan ke dalam air. Ternyata, 25% dari volume benda terapung di atas permukaan air. Berapakah massa jenis benda tersebut?
 3. Sebuah benda memiliki volume 20 m^3 dan massa jenisnya = 800 kg/m^3 . Jika benda tersebut dimasukkan ke dalam air yang massa jenisnya 1.000 kg/m^3 , tentukanlah volume benda yang berada di atas permukaan air.



Kegiatan Belajar 4

D. Tegangan Pemukaan, Kapilaritas dan Viskositas

Fase Elicit

Fase Engagement



Mari mengingat kembali:

1. Apa itu gaya kohesi dan gaya adhesi,
2. Apa itu kapilaritas?

Sumber : www.tumblr.com

Gambar 4.1a Seekor lebah yang berada di permukaan air

Gambar 4.1b Lampu Minyak

Perhatikan gambar 4.1a di atas!

Mengapa seekor lebah dapat hinggap di permukaan air dan tidak terjebur ke dalam air?

Kemudian pada gambar 4.1b. Bagaimana minyak dapat naik ke atas melalui sumbu lampu sehingga lampu dapat menyala?

Kalian akan mudah menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut setelah mempelajari **tegangan permukaan zat cair dan kapilaritas**. Selain itu kita juga akan

Tujuan Pembelajaran Kegiatan Belajar 4 adalah:

- Kalian dapat menjelaskan dan menunjukkan tegangan permukaan zat cair.
- Kalian dapat menyebutkan aplikasi tegangan permukaan dalam kehidupan sehari-hari
- Kalian dapat menjelaskan dan menunjukkan meniskus.
- Kalian dapat menjelaskan peristiwa kapilaritas.
- Kalian dapat menyebutkan manfaat kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari
- Kalian dapat menjelaskan tentang viskositas fluida.
- Kalian dapat memformulasikan gaya gesekan fluida kental.



Nama :
Nomer Absen :
Kelas :
Kelompok :



AKTIVITAS FISIKA!

Lembar Kerja Siswa

TEGANGAN PERMUKAAN

PENGANTAR

Tegangan permukaan merupakan fenomena menarik yang terjadi pada zat cair (fluida) yang berada dalam keadaan diam (statis). Tegangan permukaan terjadi karena permukaan zat cair cenderung untuk menegang, sehingga permukaannya tampak seperti selaput tipis.

A. Tujuan Percobaan

1. Menganalisis peristiwa yang berkaitan dengan tegangan permukaan.

B. Rumusan Masalah

1. Apa yang terjadi jika kita meletakkan silet di atas permukaan air biasa dan saat kita meletakkannya di air sabun?

C. Hipotesis

D. Alat dan Bahan

1. benang
 2. silet
 3. klip kertas
 4. air
 5. diterjen
 6. gelas
 7. stopwatch
 8. tissue



Fase Exploration

E. Prosedur Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan.
 2. Isi sebuah gelas dengan air hampir penuh.
 3. Dengan hati-hati letakkan benang dipermukaan air secara perlahan (dapat dibantu dengan menggunakan tissue), sehingga benang mengapung dipermukaan air.
 4. Dalam keadaan benang mengapung, tambahkan sedikit deterjen, maka benang akan segera tenggelam.
 5. Ulangi percobaan ini dengan benda-benda kecil dari bahan logam seperti silet dan klip kertas.
 6. Ukurlah waktu tenggelam benang, silet, dan klip kertas bila diberi detergen kemudian tuliskan hasil pengukuran waktu tenggelam pada tabel 4.1.

F. Data Hasil Percobaan

Tabel 4.1

Benda-benda logam kecil	Waktu tenggelam (s)
Benang	
Silet	
Klip Kertas	

Mari Mencari Tahu...

Fase Explanation

1. Massa jenis benang, silet dan klip kertas lebih besar dari pada massa jenis air, tetapi mengapa benang, silet dan klip kertas dapat mengapung diatas air?

Jawab:

2. Mengapa ketika ditambahkan sedikit detergen ke dalam air, benang, silet dan klip kertas segera tenggelam?

Jawab:



3. Jelaskan konsep tegangan permukaan pada zat cair berdasarkan pengamatan kalian?
Jawab:

Jawab:

4. Diantara benang, silet dan klip kertas yang manakah lebih dulu menyampai dasar? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

Jawab:

5. Berdasarkan hasil percobaan maka kesimpulannya adalah

Jawab:

URAIAN MATERI

D. Tekanan Tegangan Permukaan, Kapilaritas dan Viskositas

1. Definisi Tegangan Permukaan

Pernahkah kalian memerhatikan bentuk cairan obat yang keluar dari penetes obat atau bentuk raksa yang diteteskan di permukaan meja? Jika kalian perhatikan, tetesan cairan obat yang keluar dari alat penetesnya berbentuk bola-bola kecil. Demikian juga dengan bentuk air raksa yang diteteskan di permukaan meja. Tetesan zat cair atau fluida cenderung untuk memperkecil luas permukaannya. Kemudian apabila sebuah silet diletakkan mendatar pada permukaan air dengan hati-hati, ternyata silet terapung. Padahal massa jenis silet lebih besar dari massa jenis air. Demikian juga, nyamuk atau serangga dapat hinggap di permukaan air. Peristiwa-peristiwa tersebut berhubungan dengan gaya-gaya yang bekerja pada permukaan zat cair, atau pada batas antara zat cair dengan bahan lain. Jika kita amati contoh-contoh di atas, ternyata permukaan air tertekan ke bawah karena berat silet atau nyamuk. Jadi, permukaan air tampak seperti kulit yang tegang. Sifat tegang permukaan air inilah yang disebut **tegangan permukaan**.

Tegangan permukaan zat cair dapat dijelaskan dengan memerhatikan gaya yang dialami oleh partikel zat cair. Jika dua partikel zat cair berdekatan akan terjadi gaya tarik-menarik. Gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang sejenis disebut **kohesi**. **Tegangan permukaan suatu zat cair didefinisikan sebagai gaya tiap satuan panjang**. Jika pada suatu permukaan sepanjang l bekerja gaya sebesar F yang arahnya tegak lurus pada γ dan menyatakan tegangan permukaan, maka persamaannya adalah sebagai berikut.

$$\gamma = \frac{F}{l} \quad (4.1)$$

Keterangan:

F : gaya (N)

l : panjang permukaan (m)

γ : tegangan permukaan (N/m)



Sumber:
<https://id.pinterest.com>

Gambar 4.2 Semut yang dapat hinggap di atas permukaan air

Catatan!

Gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang berbeda jenis disebut **adhesi**.

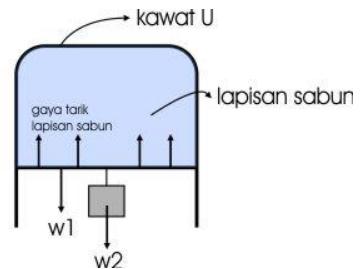
Gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang sejenis disebut **kohesi**.



Besarnya tegangan permukaan zat cair dapat ditentukan dengan menggunakan sebuah kawat yang dibengkokkan sehingga berbentuk U. Selanjutnya, seutas kawat lurus dipasang sehingga dapat bergerak pada kakinya kawat U (Gambar 4.3). Jika kawat dicelupkan ke dalam larutan sabun dan diangkat keluar, maka kawat lurus akan tertarik ke atas. Apabila berat w_1 tidak terlalu besar, maka dapat diseimbangkan dengan menambah beban w_2 . Dalam keadaan setimbang kawat lurus dapat digeser tanpa mengubah keseimbangannya selama suhunya tetap.

Pada keadaan setimbang, maka gaya permukaan air sabun sama dengan gaya berat kawat lurus dijumlahkan dengan berat beban. $F = w_1 + w_2$. Karena lapisan air sabun memiliki dua permukaan maka gaya permukaan bekerja sepanjang $2l$, maka tegangan permukaan zat cair dapat dinyatakan:

$$\gamma = \frac{F}{2l} \quad (4.2)$$



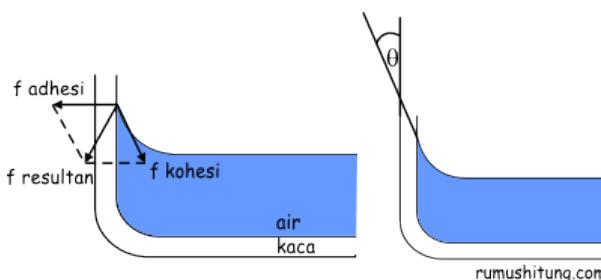
Gambar 4.3 Tegangan permukaan pada kawat

2. Sudut Kontak

Zat terdiri atas partikel-partikel, dan partikel dikelilingi oleh partikel-partikel lainnya dengan jarak yang berdekatan. Antara partikel satu dengan yang lainnya terjadi gaya tarik-menarik. Gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang sejenis disebut **kohesi**, sedangkan gaya tarik-menarik antara partikel-partikel yang tidak sejenis disebut **adhesi**.

Setetes air yang jatuh di permukaan kaca mendatar akan meluas permukaannya. Hal ini terjadi karena adhesi air pada kaca lebih besar daripada kohesinya. Sementara itu, jika air raksa jatuh pada permukaan kaca maka akan mengumpul berbentuk bulatan. Hal ini karena kohesi air raksa lebih besar daripada adhesi pada kaca.

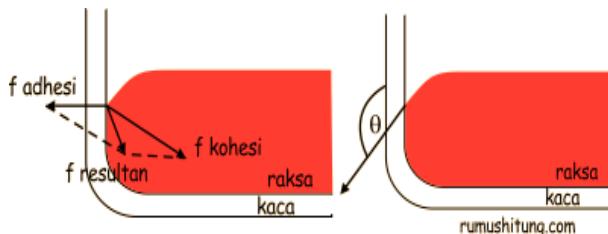
Permukaan air di dalam tabung melengkung ke atas pada bagian yang bersentuhan dengan dinding kaca. Kelengkungan permukaan zat cair itu disebut meniskus. Permukaan air pada tabung disebut meniskus cekung, yang membentuk sudut sentuh θ . Sudut kelengkungan permukaan air terhadap dinding vertikal disebut sudut kontak. Permukaan air pada tabung membentuk sudut kontak lebih kecil dari 90° (lancip) seperti yang terlihat pada gambar 4.4a di bawah. Hal ini karena adhesi air pada dinding tabung lebih besar daripada kohesinya sehingga air membiasahi dinding tabung.



Gambar 4.4a air membiasahi dinding kaca



Permukaan air raksa dalam tabung melengkung ke bawah pada bagian yang bersentuhan dengan dinding tabung. Permukaan air raksa pada tabung disebut meniskus cembung, dengan sudut kontak lebih besar dari 90° (tumpul) seperti yang terlihat pada gambar 4.4b di bawah. Hal ini karena kohesi air raksa pada dinding tabung lebih besar daripada adhesi air raksa dengan dinding kaca sehingga air raksa tidak membasahi dinding kaca.



Gambar 4.4b air raksa tidak membasahi dinding kaca

3. Gejala Kapilaritas

Apabila sebatang pipa dengan diameter kecil, kemudian salah satu ujungnya dimasukkan dalam air, maka air akan naik ke dalam pipa, sehingga permukaan air di dalam pipa lebih tinggi daripada permukaan air di luar pipa. Akan tetapi, jika pipa dimasukkan ke dalam air raksa, maka permukaan air raksa di dalam pipa lebih rendah daripada permukaan air raksa di luar pipa. Gejala ini dikenal sebagai gejala kapilaritas, yang disebabkan oleh gaya kohesi dari tegangan permukaan dan gaya antara zat cair dengan tabung kaca (pipa). Pada zat cair yang membasahi dinding ($\theta < 90^\circ$), mengakibatkan zat cair dalam pipa naik, sebaliknya, jika $\theta > 90^\circ$, permukaan zat cair dalam pipa lebih rendah daripada permukaan zat cair di luar pipa seperti pada gambar 4.5 di samping.

Apabila jari-jari tabung ρ , massa jenis zat cair U , besarnya sudut kontak θ , tegangan permukaan γ , kenaikan zat cair setinggi h , dan permukaan zat cair bersentuhan dengan tabung sepanjang keliling lingkaran $2\pi r$, maka besarnya gaya ke atas adalah hasil kali komponen-komponen tegangan permukaan yang vertikal dengan keliling dalam tabung. Secara matematis dituliskan:

$$\gamma = \frac{F}{l}$$

$$F = \gamma l$$

$$F = \gamma \cos\theta 2\pi r$$

$$F = 2\pi\gamma r \cos\theta$$

Gaya ke bawah adalah gaya berat, yang besarnya adalah: $w = mg$.

Karena $m = \rho V$ dan $V = \pi r^2 h$, maka:

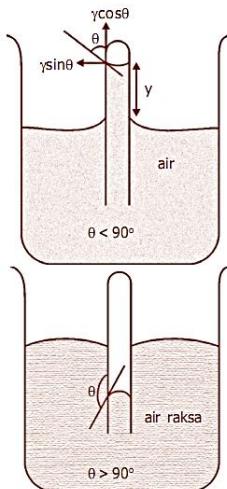
$$w = (\rho \pi r^2 h)g$$

$$w = (\rho g \pi r^2 h)$$

Dengan menyamakan gaya ke atas dan gaya ke bawah maka diperoleh:

$$F = w$$

$$2\pi\gamma r \cos\theta = (\rho g \pi r^2 h)$$



Gambar 4.5
Gejala kapilaritas yang disebabkan oleh gaya kohesi dan adhesi



$$h = \frac{2\gamma \cos\theta}{\rho gr} \quad (4.3)$$

keterangan:

h = naik/turunnya zat cair dalam kapiler (m)

γ = tegangan permukaan (N/m)

θ = sudut kontak

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

r = jari-jari penampang pipa (m)

Berikut ini beberapa contoh yang menunjukkan gejala kapilaritas dalam kehidupan sehari-hari.

- a. Naiknya minyak tanah melalui sumbu kompor sehingga kompor bisa dinyalakan.
- b. Kain dan kertas isap dapat menghisap cairan.
- c. Air dari akar dapat naik pada batang pohon melalui pembuluh kayu.

Selain keuntungan, kapilaritas dapat menimbulkan beberapa masalah berikut ini.

- a. Air hujan merembes dari dinding luar, sehingga dinding dalam juga basah.
- b. Air dari dinding bawah rumah merembes naik melalui batu bata menuju ke atas sehingga dinding rumah lembap.

4. Viskositas

Pernahkah kalian memasukkan sebutir telur ke dalam wadah berisi air? Bagaimanakah gerakan telur dalam air tersebut? Apabila sebutir telur diletakkan dalam air, maka sesuai Hukum Archimedes, telur akan mendapat gaya ke atas oleh air, sehingga gerak telur dalam air akan lebih lambat daripada gerak telur di udara. Bagaimanakah gerakan telur jika dijatuhkan dalam larutan garam? Jika kita bandingkan, ternyata gerak telur dalam larutan garam lebih lambat daripada gerak telur dalam air tawar. Hal ini menunjukkan bahwa gerak dalam zat cair ditentukan oleh kekentalan zat cair. Semakin kental zat cair, maka semakin sulit suatu benda untuk bergerak. Dengan demikian, dapat dikatakan semakin kental zat cair, makin besar pula gaya gesekan dalam zat cair tersebut. **Ukuran kekentalan zat cair atau gesekan dalam zat cair** disebut **viskositas**.

Gaya gesek dalam zat cair tergantung pada koefisien viskositas, kecepatan relatif benda terhadap zat cair, serta ukuran dan bentuk geometris benda. Untuk benda yang berbentuk bola dengan jari-jari r , gaya gesek zat cair dirumuskan:

$$F = 6\pi\eta rv \quad (4.4)$$

keterangan:

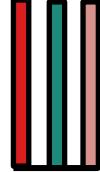
F = gaya gesek Stokes (N)

η = koefisien viskositas (Ns/m^2)

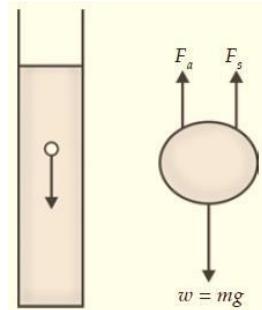
r = jari-jari bola (m)

v = kelajuan bola (m/s)

*Persamaan (4.4) disebut **Hukum Stokes**.*



Gambar 4.6 menunjukkan sebuah bola yang jatuh bebas ke dalam fluida. 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. Pada saat bola dalam keadaan setimbang, maka resultan gaya yang bekerja pada bola sama dengan nol.



Gambar 4.6 Bola yang jatuh ke dalam fluida mengalami beberapa gaya

$$R_F = 0$$

$$F_A + F_s = w_b$$

Karena volume bola $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ dan $m = \rho V$, maka:

$$\begin{aligned} \rho_f g \left(\frac{4}{3}\pi r^3 \right) + 6\pi \eta r v &= \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_b g \\ 6\pi \eta r v &= \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_b g - \left(\frac{4}{3}\pi r^3 \right) \rho_f g \\ 6\pi \eta r v &= \frac{4}{3}\pi r^3 g (\rho_b - \rho_f) \\ \eta &= \frac{2r^2 g}{9v} (\rho_b - \rho_f) \end{aligned}$$

dengan

η = koefisien viskositas (Ns/m^2)

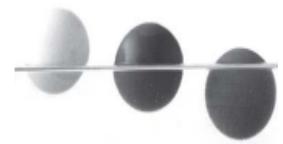
r = jari-jari bola (m)

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)



Gambar 4.7 Gaya-gaya yang bekerja pada benda yang jatuh bebas pada fluida

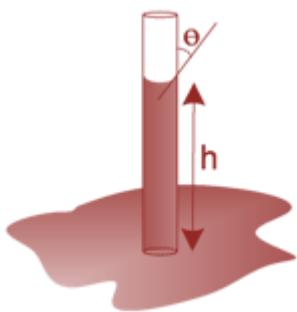
Pada tabel 4.2 di bawah terlihat bahwa air, udara, dan alkohol mempunyai koefisien kecil sekali dibandingkan dengan gliserin. Oleh karena itu, dalam perhitungan sering diabaikan. Berdasarkan eksperimen juga diperoleh bahwa koefisien viskositas tergantung suhu. Pada kebanyakan fluida makin tinggi suhu makin rendah koefisien viskositasnya. Itu sebabnya di musim dingin oli mesin menjadi kental sehingga kadang-kadang mesin sukar dihidupkan karena terjadi efek viskositas pada oli mesin.

Tabel 4.2 Tabel nilai koefisien viskositas fluida

Fluida Viskositas	Koefisien viskositas η (Ns/m^2)
Air (0° C)	$1,79 \times 10^{-3}$
Air (20° C)	$1,00 \times 10^{-3}$
Air (100° C)	$0,28 \times 10^{-3}$
Darah (37° C)	$4,00 \times 10^{-3}$
Oli motor (0° C)	110×10^{-3}
Udara (0° C)	$0,017 \times 10^{-3}$
CO ₂ (20° C)	$0,014 \times 10^{-3}$
Gliserin	1,5


Contoh Soal
Fase Extend

1. Perhatikan gambar berikut, air berada dalam sebuah pipa kapiler dengan sudut kontak sebesar θ .



Jika jari-jari pipa kapiler adalah 0,8 mm, tegangan permukaan air 0,072 N/m dan $\cos\theta = 0,55$ tentukan ketinggian air dalam pipa kapiler! ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$)!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$r = 0,8 \text{ mm} = 0,8 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\cos \theta = 0,55$$

$$\gamma = 0,072 \text{ N/m}$$

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

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

Ditanya: $h = \dots$?

Jawab:

Rumus kenaikan zat cair pada suatu pipa kapiler

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

$$h = \frac{2 \times 0,072 \times 0,55}{1000 \times 10 \times 0,8 \times 10^{-3}} = \frac{0,0792}{8} = 0,0099 \text{ m} = 9,9 \text{ mm}$$

2. Pipa kapiler yang berjari-jari 2 mm dimasukkan tegak lurus ke dalam zat cair yang memiliki tegangan permukaan $3 \times 10^{-2} \text{ N/m}$. Ternyata permukaan zat cair dalam pipa naik 2 mm. Jika sudut kontak zat cair 37° dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka tentukan massa jenis zat cair tersebut!



Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Diketahui: } r &= 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m} & \theta &= 37^\circ \\ \gamma &= 3 \times 10^{-2} \text{ N/m} & g &= 10 \text{ m/s}^2 \\ y &= 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m} \end{aligned}$$

Ditanya: $\rho = \dots ?$

Jawab:

$$\begin{aligned} y &= \frac{2\gamma \cos\theta}{\rho \cdot g \cdot r} \\ \rho &= \frac{2\gamma \cos\theta}{y \cdot g \cdot r} \\ &= \frac{(2)(3 \times 10^{-2})(\cos 37^\circ)}{(2 \times 10^{-3})(10)(2 \times 10^{-3})} = 1,2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

3. Sebuah kelereng dengan jari-jari 0,5 cm jatuh ke dalam bak berisi oli yang memiliki koefisien viskositas $110 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$. Tentukan besar gesekan yang dialami kelereng jika bergerak dengan kelajuan 5 m/s!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$r = 0,5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\eta = 110 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$$

$$v = 5 \text{ m/s}$$

Ditanya: $F_f = \dots ?$

Jawab:

$$\begin{aligned} F_f &= 6\pi(5 \times 10^{-3})(110 \times 10^{-3})(5) \\ &= 6\pi(5 \times 10^{-3})(110 \times 10^{-3})(5) \\ &= 16500\pi \times 10^{-6} = 1,65\pi \times 10^{-2} \text{ N} \end{aligned}$$

4. Sebuah gotri yang berjari-jari $5,5 \times 10^{-3} \text{ m}$ terjatuh ke dalam oli yang memiliki massa jenis 800 kg/m^3 dan koefisien viskositasnya $110 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$. Jika massa jenis gotri 2700 kg/m^3 , tentukan kecepatan terbesar yang dapat dicapai gotri dalam fluida!

Penyelesaian:

Diketahui: Bendanya gotri, berbentuk bola.

$$r = 5,5 \times 10^{-3}$$

$$\rho_b = 2700 \text{ kg/m}^3$$

Fluidanya oli.

$$\rho_f = 800 \text{ kg/m}^3$$

$$\eta = 110 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$$

Ditanya: $v_T = \dots ?$

Jawab:

Kecepatan terbesar yang dicapai gotri dalam fluida dinamakan kecepatan terminal atau v_T . Rumus kecepatan terminal untuk benda berbentuk bola:

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

sehingga

$$\begin{aligned} v_T &= \frac{2(5,5 \times 10^{-3})^2(10)}{9 \times 110 \times 10^{-3}} (2700 - 800) \\ &= \frac{2 \times 30,25 \times 10^{-5}}{990 \times 10^{-3}} (1900) \\ &= 116,2 \times 10^{-2} = 1,16 \text{ m/s} \end{aligned}$$



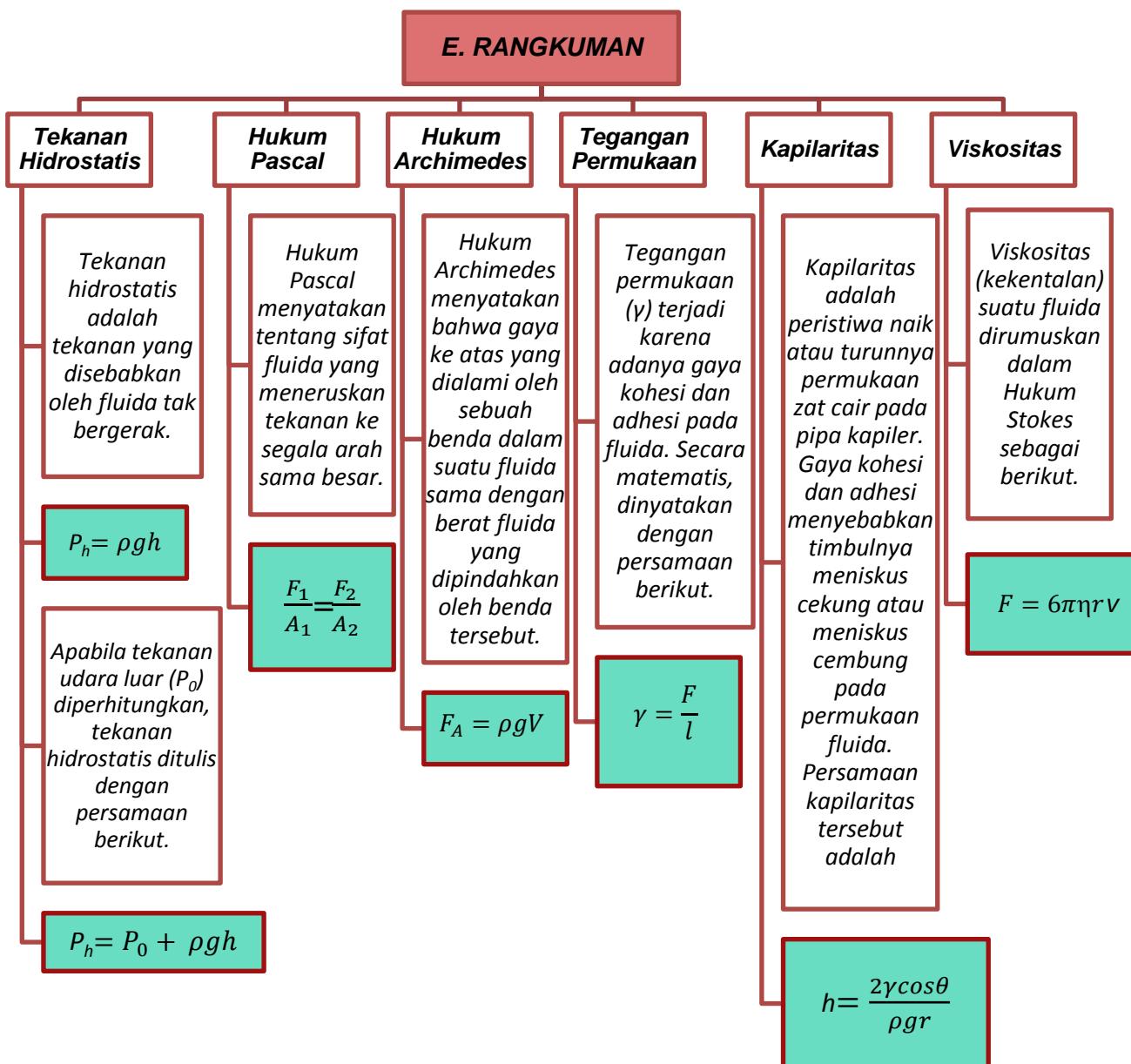
Ayo Uji Pemahaman Kalian!

Fase Evaluation

Diskusikan bersama teman-teman kalian permasalahan di bawah ini!

- Diskusikan bersama teman-teman kalian permasalahan di bawah ini.

 1. Pipa kapiler yang berjari-jari 2 mm dimasukkan tegak lurus ke dalam zat cair yang memiliki tegangan permukaan 3×10^{-2} N/m. Ternyata permukaan zat cair dalam pipa naik 2 mm. Jika sudut kontak zat cair 37° dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, hitunglah massa jenis zat cair!
 2. Sebuah bola dengan jari-jari 1 mm dan massa jenisnya 2.500 kg/m^3 jatuh ke dalam air. Jika koefisien viskositas air $1 \times 10^{-3} \text{ Ns/m}^2$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan kecepatan terminal bola!
 3. Bola besi (massa jenis 8 gram/cm³) dijatuhkan bebas dalam larutan oli (massa jenis oli 800 kg/m³). Percepatan gravitasi 10 m/s². Tentukan koefisien viskositas oli jika kecepatan terminal bola sebesar 3 cm/s ! (Berat bola 9×10^{-3} N).



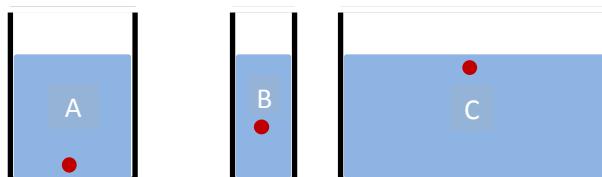
GLOSARIUM

- adhesi** : gaya tarik-menarik molekul-molekul zat tidak sejenis
- fluida** : zat yang dapat mengalir
- hidrodinamika** : ilmu mengenai gerak fluida dan interaksinya, terutama dalam hal zat alir (fluida) itu taktermampatkan dan takkental.
- hidrostatika** : ilmu mengenai zat cair yang berada dalam keadaan diam dan mengenai gaya-gaya yang bekerja pada zat cair tersebut.
- kapilaritas** : peristiwa naik atau turunnya zat cair dalam pipa kapiler (pembuluh sempit)
- kohesi** : gaya tarik-menarik antara partikel-partikel sejenis
- meniskus** : melengkungnya permukaan zat cair dalam pipa kapiler
- tegangan** : suatu istilah fisika yang berarti beda potensial
- viskositas** : kekentalan; hambatan dari fluida mengalir



EVALUASI AKHIR

1. Faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis adalah
 - a. massa jenis zat cair
 - b. volume dan kedalaman zat cair
 - c. massa jenis dan volume zat cair
 - d. massa jenis dan kedalaman zat cair
 - e. massa jenis, volume dan kedalaman zat cair
2. Sebuah benda berada di dasar kolam dengan kedalaman 12 m, jika massa jenis air (ρ_{air}) sebesar 1000 kgm^{-3} dan kecepatan gravitasi Bumi (g) sebesar 10 m/s^2 , maka nilai tekanan hidrostatis yang dialami benda tersebut adalah
 - a. $1,2 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 - b. $2 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 - c. $6 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 - d. $10 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 - e. $12 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
3. Jika diketahui tekanan udara luar 1 atm ($P_0=1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$), massa jenis air jenis air (ρ_{air}) sebesar 1000 kgm^{-3} dan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, maka besar tekanan total di bawah permukaan danau pada kedalaman 1500 m adalah
 - a. $148,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - b. $147,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - c. $146,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - d. $145,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - e. $150,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
4. Ketiga wadah yang ada di bawah ini berisi zat cair yang sama. Ketinggian pada titik A, B dan C berbeda beda. Hubungan tekanan hidrostatis pada titik A, B dan C adalah



- a. $P_A < P_B$
- b. $P_A < P_C$
- c. $P_C > P_B$
- d. $P_A > P_B$
- e. $P_A = P_B = P_C$
5. Sebuah pipa U berisi air dan minyak. Tinggi kolom minyak 15 cm dan selisih tinggi air (tinggi kolom air) pada kedua kaki adalah h . Jika massa jenis minyak 800 kgm^{-3} dan massa jenis air $1,0 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$, maka nilai h adalah
 - a. 3 cm
 - b. 5 cm
 - c. 10 cm
 - d. 12 cm
 - e. 15 cm
6. Penerapan tekanan hidrostatis pada kehidupan sehari-hari adalah
 - a. kontruksi bendungan
 - b. rem hidrolik
 - c. hidrometer
 - d. mesin hidrolik pengangkat mobil
 - e. kapal selam



7. Penerapan tekanan hidrostatis pada kehidupan sehari-hari salah satunya adalah pada kontruksi bendungan, prinsip kontruksi bendungan adalah
- bagian atas bendungan dibuat lebih tebal dan kuat
 - bagian dasar bendungan dibuat lebih tebal dan kuat
 - bagian dasar bendungan dibuat lebih tipis atau lemah
 - bagian tengah dasar bendungan dibuat lebih tipis atau lemah
 - bagian tengah dasar bendungan dibuat lebih tebal atau kuat
8. Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah, tekanan yang diteruskan bergantung pada:
- (1) gaya
 - (2) tinggi permukaan zat cair
 - (3) massa jenis zat cair
 - (4) luas penampang pipa
- Pernyataan yang benar adalah
- (1) dan (2)
 - (1) dan (4)
 - (1) dan (3)
 - (2) dan (4)
 - (2) dan (3)
9. Sebuah bejana berbentuk U berisi fluida yang terdiri dari piston A dan piston B. Piston A diberi gaya F_1 dengan luas penampang A_1 dan piston B memiliki gaya F_2 dengan luas penampang A_2 . Jika luas penampang $A_1 < A_2$, maka besar tekanan dan gaya masing-masing adalah
- $P_1 = P_2$ dan $F_1 = F_2$
 - $P_1 = P_2$ dan $F_1 < F_2$
 - $P_1 \neq P_2$ dan $F_1 < F_2$
 - $P_1 = P_2$ dan $F_1 > F_2$
 - $P_1 \neq P_2$ dan $F_1 > F_2$
10. Sebuah dongkrak hidrolik mempunyai dua penampang masing-masing $A_1 = 10 \text{ cm}^2$ dan $A_2 = 50 \text{ cm}^2$. Jika pada penampang A_1 diberi gaya $F_1 = 10 \text{ N}$, maka berat beban maksimum yang dapat diangkat oleh penampang A_2 adalah
- 10 N
 - 20 N
 - 30 N
 - 40 N
 - 50 N
11. Sebuah bejana berbentuk U berisi fluida yang terdiri dari piston A dan piston B. Piston A diberi gaya 200 N dan piston B memiliki gaya 500 N. Bila luas penampang A sebesar 10 cm^2 , maka luas penampang di B sebesar
- $1,25 \text{ cm}^2$
 - $2,5 \text{ cm}^2$
 - $5,0 \text{ cm}^2$
 - $12,5 \text{ cm}^2$
 - 25 cm^2
12. Seorang montir mengalami kesulitan saat akan membersihkan bagian bawah mobil, oleh karena itu ia menggunakan bantuan alat yang dinamakan dengan
- rem hidrolik
 - dongkrak hidrolik
 - mesin hidrolik pengangkat mobil
 - hidrometer
 - kempa hidrolik



13. Penerapan Hukum Pascal di kehidupan sehari-hari, diantaranya pada beberapa alat di bawah ini:

 - dongkrak hidrolik
 - pompa ban
 - mesin hidrolik pengangkat mobil
 - kempa hidrolik
 - rem hidrolik

Pernyataan yang benar adalah....

 - (1), (2) dan (3)
 - (1), (2) dan (5)
 - (1), (3), (4) dan (5)
 - (1), (2), (3) dan (5)
 - semua benar

14. Sebuah kubus kayu pejal dengan sisi 10 cm melayang pada perbatasan air dan minyak. Jika massa jenis air 1 g/cm^3 dan massa jenis minyak $0,8 \text{ g/cm}^3$, serta tinggi kubus di atas perbatasan 2 cm dan di bawah perbatasan 8 cm, maka massa jenis kubus tersebut adalah

 - $0,62 \text{ g/cm}^3$
 - $0,96 \text{ g/cm}^3$
 - $0,84 \text{ g/cm}^3$
 - $0,98 \text{ g/cm}^3$
 - $0,64 \text{ g/cm}^3$

15. Sebuah benda melayang dalam air. Dari pernyataan itu dapat disimpulkan bahwa

 - massa benda sama dengan massa air
 - massa air lebih kecil daripada massa benda
 - massa jenis air lebih besar daripada massa jenis benda
 - massa jenis air lebih kecil daripada massa jenis benda
 - massa jenis benda sama dengan massa jenis air

16. Sebuah benda dapat tenggelam di dalam suatu zat cair jika

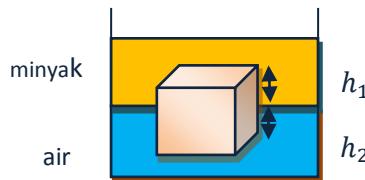
 - massa jenis benda lebih kecil dari massa jenis zat cair
 - volume benda lebih besar dari volume zat cair yang didesak
 - gaya archimedes lebih besar dari berat benda
 - massa jenis zat cair lebih besar dari massa jenis benda
 - berat benda lebih besar dari gaya archimedes

17. Sebuah benda ditimbang di udara dengan neraca pegas dengan berat 80 N. Jika benda tersebut memiliki massa jenis $8 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ dan dicelupkan semuanya dalam air yang bermassa jenis 1000 kgm^{-3} dan kecepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2 , maka berat benda dalam air yang ditunjukkan neraca pegas adalah

 - 50 N
 - 70 N
 - 80 N
 - 90 N
 - 100 N

18. Sebuah balok kayu dengan volume 10^{-4} m^3 , dimasukkan ke dalam air dengan massa jenis 1000 kgm^{-3} dan kecepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2 . Jika 0,4 bagian muncul di atas air, maka besar gaya ke atas yang dimiliki balok adalah

 - $5 \times 10^5 \text{ N}$
 - $6 \times 10^5 \text{ N}$
 - $1 \times 10^5 \text{ N}$
 - $6 \times 10^{-1} \text{ N}$
 - $1 \times 10^{-1} \text{ N}$





19. Di bawah ini merupakan alat-alat yang menerapkan hukum Archimedes, **kecuali**
- kapal laut
 - kapal selam
 - jembatan ponton
 - hidrometer
 - rem mobil
20. Nyamuk dapat hinggap di permukaan air karena
- berat nyamuk < gaya Archimedes
 - kohesi > adhesi
 - adanya tegangan permukaan air
 - berat nyamuk diimbangi dengan adanya sayap
 - massa jenis nyamuk = massa jenis air
21. Suatu fluida dimasukkan ke dalam gelas. Jika gaya kohesi lebih besar daripada gaya adhesi, maka permukaan fluida adalah
- datar
 - rata
 - cekung
 - cembung
 - bergelombang
22. Sebuah jarum terapung di atas air. Jika panjang jarum 10 cm dan memiliki massa 5 gram dan percepatan gravitasi bumi sebesar 10 m/s^2 , maka tegangan permukaan air tersebut adalah
- $0,25 \text{ N/m}$
 - $0,5 \text{ N/m}$
 - 10 N/m
 - 15 N/m
 - 20 N/m
23. Besaran-besaran berikut yang mempengaruhi tinggi kolom cairan dalam pipa kapiler di bawah ini:
- tekanan
 - tegangan permukaan
 - jari-jari pipa kapiler
 - percepatan gravitasi
 - massa jenis cairan
- Pernyataan yang benar adalah....
- (1), (2) dan (3)
 - (1), (2) dan (5)
 - (1), (2), (4) dan (5)
 - (2), (3), (4) dan (5)
 - semua benar
24. Sebuah pipa kapiler yang jari-jarinya 1 mm berisi raksa yang massa jenisnya 13.600 kg/m^3 . Jika sudut kontak, tegangan permukaan, dan percepatan gravitasi berturut-turut 120° ($\cos 120^\circ = 0,5$), $1,36 \text{ N/m}$ dan 10 m/s^2 , maka penurunan raksa dalam pipa kapiler tersebut sebesar
- $1,0 \times 10^{-2} \text{ m}$
 - $1,5 \times 10^{-2} \text{ m}$
 - $1,75 \times 10^{-2} \text{ m}$
 - $2,0 \times 10^{-2} \text{ m}$
 - $1,0 \times 10^{-1} \text{ m}$



25. Sebuah kelereng dengan jari-jari 0,5 cm jatuh ke dalam bak berisi oli. Jika koefisien viskositas oli sebesar 110×10^{-3} N.s/m², maka gesekan yang dialami kelereng ketika bergerak dengan kelajuan 5 m/s adalah
- $1,60 \pi \times 10^{-2}$ N
 - $1,65 \pi \times 10^{-2}$ N
 - $1,70 \pi \times 10^{-2}$ N
 - $1,75 \pi \times 10^{-2}$ N
 - $1,80 \pi \times 10^{-2}$ N
26. Sebuah bola dengan jari-jari 1 mm dan massa jenisnya 2.000 kg/m³ jatuh ke dalam air. Jika koefisien viskositas air 1×10^{-3} Ns/m² dan $g = 10$ m/s², maka kecepatan terminal bola adalah
- 0,022 m/s
 - 0,222 m/s
 - 2,222 m/s
 - 22,22 m/s
 - 1,111 m/s
27. Sebuah benda memiliki volume 40 m³ dan massa jenisnya = 800 kg/m³. Jika benda tersebut dimasukkan ke dalam air yang massa jenisnya 1.000 kg/m³, maka volume benda yang berada di atas permukaan air adalah
- 2 m³
 - 20 m³
 - 5 m³
 - 4 m³
 - 40 m³
28. Sebuah bola logam padat seberat 20 N diikatkan pada seutas kawat dan dicelupkan ke dalam minyak ($\rho_{minyak} = 0,8$ g/cm³). Jika massa jenis logam 5 g/cm³, maka besar tegangan kawat adalah
- 10 N
 - 12,4 N
 - 16,8 N
 - 18 N
 - 20,4 N
29. Sebuah dongkrak hidrolik masing-masing penampangnya berdiameter 3 cm dan 120 cm. Gaya minimal yang harus dikerjakan pada penampang kecil untuk mengangkat mobil yang beratnya 8.000 N adalah
- 0,5 N
 - 1 N
 - 5 N
 - 10 N
 - 15 N
30. Tekanan mutlak pada kedalaman 50 meter di bawah permukaan danau adalah (massa jenis air danau 1 g/cm³, $g = 10$ m/s², dan tekanan atmosfer = 10^5 Pa)
- 1×10^5 N/m²
 - 4×10^5 N/m²
 - 5×10^5 N/m²
 - 6×10^5 N/m²
 - $7,5 \times 10^5$ N/m²



Kunci Jawaban

Tes Formatif Kegiatan Belajar 1

No	Kunci jawaban	Skor
1	Saat menyelam tubuh manusia akan mendapatkan tekanan oleh air, sehingga saat tekanan terlalu kuat maka pembuluh darah manusia dapat pecah dan dapat menyebabkan pendarahan	20
2	Saat berada di dalam air laut karena air laut memiliki massa jenis zat yang lebih besar sehingga tekanan hidrostatisnya lebih besar dibandingan dengan tekanan hidrostatis pada air tawar	20
3	Tekanan hidrostatis pada dasar dasar bejana A dan bejana B sama karena kedalaman dasar bejana A dan bejana B sama yaitu sebesar h .	20
4	a) Tekanan $76 \text{ cmHg} = 1,01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ b) Tekanan hidrostatis $= 1,4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$.	40
Total		100

Tes Formatif Kegiatan Belajar 3

No	Kunci jawaban	Skor
1	a. $FA = 9 \text{ N}$ b. $V_{\text{batu}} = 9 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ c. $\rho = 3.333,3 \text{ kg/m}^3$	40
2	$\rho_{\text{benda}} = 0,75 \text{ g/cm}^3$	30
3	$V_{\text{muncul}} = 4 \text{ m}^3$	30
Total		100

Tes Formatif Kegiatan Belajar 4

No	Kunci jawaban	Skor
1	$1,2 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$	30
2	$3,3 \text{ m/s}$	30
3	$4,752 \text{ kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$	40
Total		100



Evaluasi Akhir

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. D | 11. E | 21. D |
| 2. E | 12. C | 22. B |
| 3. A | 13. E | 23. D |
| 4. D | 14. B | 24. C |
| 5. D | 15. E | 25. B |
| 6. A | 16. E | 26. E |
| 7. B | 17. B | 27. D |
| 8. B | 18. D | 28. E |
| 9. B | 19. E | 29. C |
| 10. E | 20. C | 30. D |

Daftar Pustaka

- Aip Saripudin, dkk. (2009). *Praktis Belajar Fisika*. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Bambang Haryadi. (2009). *FISIKA untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Hari Subagya, dan Agus Taranggono. (2007). *Sains FISIKA 2 SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Marthen Kanginan. (2007). *Fisika 2B untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Sarwono, dkk. (2009). *Fisika 2 Mudah dan Sederhana untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Tri Widodo. (2009). *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL BERBASIS SIKLUS BELAJAR (*LEARNING CYCLE*)

A. Identitas

Nama :

Kelas/No. Absen :

Hari/Tanggal :

B. Pengantar

1. Angket ini digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai respon siswa selama mengikuti pembelajaran fisika setelah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).
2. Data yang diperoleh tidak berpengaruh pada nilai mata pelajaran fisika.
3. Atas bantuan dan partisipasi Anda dalam mengisi angket ini, diucapkan terima kasih.

C. Petunjuk Penilaian:

1. Tuliskan identitas Anda.
2. Berikan jawaban pernyataan dengan jujur dan sesuai dengan keadaan Anda.
3. Berikan penilaian pada setiap kriteria dengan tanda *checklist* (/) pada kolom yang telah disediakan sesuai keterangan pilihan jawaban.

Pilihan Keterangan Jawaban:

- | | |
|-----|-----------------------|
| SS | : Sangat Setuju |
| S | : Setuju |
| TS | : Tidak Setuju |
| STS | : Sangat Tidak Setuju |
-

D. Daftar Pernyataan

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Aspek Bahasa dan Tampilan				
	a. Bahasa yang digunakan mudah dipahami.				
	b. Tampilan media disusun secara menarik.				
	c. Penyajian materi sesuai dengan kemampuan saya.				
	d. Penyajian materi bisa mengajak saya untuk berpikir kritis.				
	e. Bahasa dan gaya penulisan tidak kaku.				
2.	Aspek Kelayakan Penyajian				
	a. Penyajian materi dapat memotivasi saya untuk belajar.				
	b. Penyajian materi dapat menggugah untuk berpikir kritis.				
	c. Materi disajikan secara variatif.				

3.	Aspek Kualitas, Isi dan Tujuan			
	a. Informasi yang disajikan lengkap.			
	b. Tampilan gambar dan tulisan tidak terlalu besar dan kecil.			
	c. Penyajian materi dapat menarik minat belajar.			
	d. Media ini dapat saya gunakan untuk belajar secara mandiri.			
	e. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan bahasa saya sebagai siswa tingkat SMA.			
4.	Aspek Instruksional			
	a. Penyajian materi mengajak saya untuk belajar.			
	b. Ilustrasi membantu saya untuk memahami materi.			
	c. Media dapat memotivasi saya untuk belajar.			
	d. Mempunyai pilihan yang sesuai dengan situasi dan kondisi.			
	e. Media dapat menambah pengetahuan saya secara lebih dalam.			
	f. Soal yang ditampilkan memberi gambaran pencapaian pemahaman saya.			
5.	Aspek Teknis			
	a. Media mudah digunakan.			
	b. Tampilan visual media menarik.			
	c. Ide pengembangan media kreatif.			
	d. Ilustrasi gambar sesuai dengan materi yang disampaikan.			

Komentar dan Saran

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

Yogyakarta,.....
Siswa,

.....

**ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA
SEBELUM MENGGUNAKAN
MODUL FISIKA BERBASIS SIKLUS BELAJAR (*LEARNING CYCLE*)**

E. Identitas

Nama :

Kelas/No. Absen :

Hari/Tanggal :

F. Pengantar

4. Angket ini digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai motivasi belajar siswa selama mengikuti pembelajaran fisika sebelum menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).
5. Hasil penilaian angket ini sama sekali tidak berpengaruh pada nilai mata pelajaran fisika Anda dan hanya untuk kepentingan penelitian, sehingga Anda tidak dipengaruhi oleh pilihan dari pernyataan lainnya.
6. Atas bantuan dan partisipasi Anda dalam mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

G. Petunjuk Penilaian:

1. Tuliskan identitas Anda.
2. Dalam angket ini terdapat 35 butir pernyataan. Berikan jawaban pernyataan dengan jujur dan sesuai dengan keadaan Anda.
3. Berikan penilaian pada setiap kriteria dengan tanda *checklist* (/) pada kolom yang telah disediakan sesuai keterangan pilihan jawaban.

Pilihan Keterangan Jawaban:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

H. Daftar Pernyataan

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya membaca materi di rumah sebelum mengikuti pelajaran di kelas.				
2.	Saya bertanya pada diri sendiri, apakah saya memahami fisika yang sudah saya pelajari.				
3.	Saya mengerjakan soal-soal fisika tanpa diminta guru.				
4.	Ketika saya belajar fisika, saya merangkai konsep-konsep penting dengan ide-ide sendiri.				

5.	Ketika saya belajar untuk ujian fisika, saya mengumpulkan informasi dari kelas dan buku maupun sumber lainnya.			
6.	Ketika saya mengerjakan tugas fisika saya mengingat kembali materi yang diajarkan guru.			
7.	Saya malu jika diminta untuk mengungkapkan pendapat.			
8.	Saat tes fisika, saya meminta jawaban dari teman.			
9.	Saya melamun saat guru mengajar di kelas.			
10.	Saya bosan dengan pelajaran fisika.			
11.	Pelajaran fisika membantu saya memecahkan masalah berkaitan dengan konsep fisika.			
12.	Saya aktif saat melakukan eksperimen.			
13.	Kegiatan eksperimen membantu saya memahami materi lebih baik.			
14.	Saya gelisah saat mengikuti ulangan fisika.			
15.	Saya tidak mengerti apapun tentang materi fisika.			
16.	Saya menyelesaikan tugas fisika dengan niat lebih baik dari teman-teman.			
17.	Saya tetap mempertahankan nilai saya saat mendapat nilai fisika yang lebih tinggi dari teman-teman.			
18.	Dibandingkan dengan teman-teman, saya yakin saya termasuk siswa yang aktif dalam belajar.			
19.	Teman-teman selalu memperoleh nilai tugas yang lebih baik dari saya.			
20.	Saya merasa puas dengan nilai yang lebih rendah dari teman-teman.			
21.	Saya bersemangat dalam belajar ketika mendapat pujian dari guru fisika.			
22.	Saya menjadi bersemangat karena dibimbing guru.			
23.	Saya merasa didengar ketika mengemukakan pendapat.			
24.	Saya tidak melakukan percobaan saat diminta guru.			
25.	Meskipun dibimbing dalam belajar saya tetap malas belajar.			

26.	Saya terdorong untuk mempelajari fisika setiap mendapat nilai yang bagus.			
27.	Saya berharap melakukan eksperimen fisika ketika belajar fisika selanjutnya.			
28.	Saya yakin dapat memahami materi fisika yang diajarkan guru.			
29.	Saya akan merasa puas apabila saya dapat mengerjakan soal dengan memperoleh nilai baik.			
30.	Saya merasa kecewa jika mendapat nilai fisika yang jelek.			
31.	Saya lebih aktif belajar fisika di laboratorium.			
32.	Saya mencoba alat yang digunakan saat partikum.			
33.	Saya senang memecahkan masalah bersama dalam kelompok.			
34.	Saya tidak mempunyai buku-buku fisika.			
35.	Saya lebih suka bercerita bersama teman sebangku saat pelajaran.			

Diadaptasi dari daftar pustaka:

Godelfridus Hadung Lamanepa, S.Pd.. 2016. *Pengembangan Subject Specific Pendagody (SSP) Fisika Model Problem Based Learning dalam Kegiatan Laboratorium untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Motivasi Belajar Peserta Didik SMA*. PASCA. UNY.

Yogyakarta.....

Siswa,

.....

**ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA
SETELAH MENGGUNAKAN
MODUL FISIKA BERBASIS SIKLUS BELAJAR (*LEARNING CYCLE*)**

I. Identitas

Nama :

Kelas/No. Absen :

Hari/Tanggal :

J. Pengantar

7. Angket ini digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai motivasi belajar siswa selama mengikuti pembelajaran fisika setelah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).
8. Hasil penilaian angket ini sama sekali tidak berpengaruh pada nilai mata pelajaran fisika Anda dan hanya untuk kepentingan penelitian, sehingga Anda tidak dipengaruhi oleh pilihan dari pernyataan lainnya.
9. Atas bantuan dan partisipasi Anda dalam mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

K. Petunjuk Penilaian:

4. Tuliskan identitas Anda.
5. Dalam angket ini terdapat 35 butir pernyataan. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dan berikan jawaban pernyataan dengan jujur dan sesuai dengan keadaan Anda dalam kaitannya dengan materi pembelajaran fisika yang Anda pelajari.
6. Berikan penilaian pada setiap kriteria dengan tanda *checklist* (/) pada kolom yang telah disediakan sesuai keterangan pilihan jawaban.

Pilihan Keterangan Jawaban:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

L. Daftar Pernyataan

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
36.	Setelah menggunakan modul ini, saya membaca materi di rumah sebelum mengikuti pelajaran di kelas.				
37.	Setelah menggunakan modul ini, saya bertanya pada diri sendiri, apakah saya memahami fisika yang sudah saya pelajari.				

38.	Setelah menggunakan modul ini, saya mengerjakan soal-soal fisika tanpa diminta guru.		
39.	Setelah menggunakan modul ini, ketika saya belajar fisika saya merangkai konsep-konsep penting dengan ide-ide sendiri.		
40.	Setelah menggunakan modul ini, ketika saya belajar untuk ujian fisika, saya mengumpulkan informasi dari kelas dan buku maupun sumber lainnya.		
41.	Setelah menggunakan modul ini, ketika saya mengerjakan tugas fisika saya mengingat kembali materi yang diajarkan guru.		
42.	Setelah menggunakan modul ini, saya malu jika diminta untuk mengungkapkan pendapat.		
43.	Setelah menggunakan modul ini, saat tes fisika, saya meminta jawaban dari teman.		
44.	Setelah menggunakan modul ini, saya melamun saat guru mengajar di kelas.		
45.	Setelah menggunakan modul ini, saya bosan dengan pelajaran fisika.		
46.	Setelah menggunakan modul ini, pelajaran fisika membantu saya memecahkan masalah berkaitan dengan konsep fisika.		
47.	Setelah menggunakan modul ini, saya sangat aktif saat eksperimen.		
48.	Setelah menggunakan modul ini, kegiatan eksperimen membantu saya memahami materi lebih baik.		
49.	Setelah menggunakan modul ini, saya gelisah saat mengikuti ulangan fisika.		
50.	Setelah menggunakan modul ini, saya tidak mengerti apapun tentang materi fisika.		
51.	Setelah menggunakan modul ini, saya menyelesaikan tugas fisika dengan niat lebih baik dari teman-teman.		
52.	Setelah menggunakan modul ini, saya tetap mempertahankan nilai saya saat mendapat nilai fisika yang lebih tinggi dari teman-teman.		
53.	Setelah menggunakan modul ini, dibandingkan dengan teman-teman, saya yakin saya termasuk siswa yang aktif dalam belajar.		
54.	Setelah menggunakan modul ini, teman-teman selalu memperoleh nilai tugas yang lebih baik dari saya.		
55.	Setelah menggunakan modul ini, saya merasa puas dengan nilai yang lebih rendah dari teman-teman.		
56.	Setelah menggunakan modul ini, saya bersemangat dalam belajar ketika mendapat pujian dari guru fisika.		

57.	Setelah menggunakan modul ini, saya menjadi bersemangat karena dibimbing guru.			
58.	Setelah menggunakan modul ini, saya merasa didengar ketika mengemukakan pendapat.			
59.	Setelah menggunakan modul ini, saya tidak melakukan percobaan saat diminta guru.			
60.	Setelah menggunakan modul ini, meskipun dibimbing dalam belajar saya tetap malas belajar.			
61.	Setelah menggunakan modul ini, saya terdorong untuk mempelajari fisika setiap mendapat nilai yang bagus.			
62.	Setelah menggunakan modul ini, saya berharap melakukan eksperimen fisika ketika belajar fisika selanjutnya.			
63.	Setelah menggunakan modul ini, saya yakin dapat memahami materi fisika yang diajarkan guru.			
64.	Setelah menggunakan modul ini, saya akan merasa puas apabila saya dapat mengerjakan soal dengan memperoleh nilai baik.			
65.	Setelah menggunakan modul ini, saya merasa kecewa jika mendapat nilai fisika yang jelek.			
66.	Setelah menggunakan modul ini, saya lebih aktif belajar fisika di laboratorium.			
67.	Setelah menggunakan modul ini, saya mencoba alat yang digunakan saat partikum.			
68.	Setelah menggunakan modul ini, saya senang memecahkan masalah bersama dalam kelompok.			
69.	Setelah menggunakan modul ini, saya tidak mempunyai buku-buku fisika.			
70.	Setelah menggunakan modul ini, saya lebih suka bercerita bersama teman di samping saat pelajaran.			

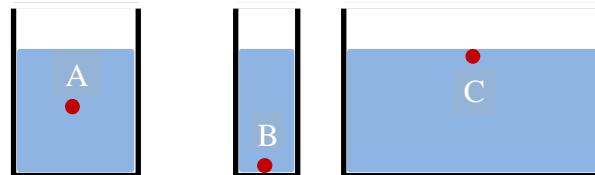
Diadaptasi dari daftar pustaka:

Godelfridus Hadung Lamanepa, S.Pd.. (2016). *Pengembangan Subject Specific Pendagody (SSP) Fisika Model Problem Based Learning dalam Kegiatan Laboratorium untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Motivasi Belajar Peserta Didik SMA*. PASCA. UNY.

Yogyakarta.....
Siswa,

**KISI-KISI SOAL PRE-TEST DAN POST-TEST
MATERI FLUIDA STATIS**

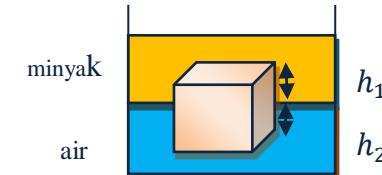
No	Indikator Soal	No Soal	Aspek Kognitif				Soal	Kunci Jawaban
			C1	C2	C3	C4		
1	Menjelaskan konsep tekanan hidrostatis.	1		✓			Faktor yang mempengaruhi tekanan hidrostatis adalah a. massa jenis zat cair b. volume dan kedalaman zat cair c. massa jenis dan volume zat cair d. massa jenis dan kedalaman zat cair e. massa jenis, volume dan kedalaman zat cair	D
2	Menghitung tekanan hidrostatis pada kedalaman tertentu di suatu tempat.	2			✓		Sebuah benda berada di dasar kolam dengan kedalaman 5 m, jika massa jenis air (ρ_{air}) sebesar 1000 kgm^{-3} dan kecepatan gravitasi Bumi (g) sebesar 10 m/s^2 , maka nilai tekanan hidrostatis yang dialami benda tersebut adalah a. $1 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ b. $2 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ c. $3 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ d. $4 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ e. $5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$	E
3	Menghitung tekanan mutlak pada suatu kedalaman zat cair	3			✓		Jika diketahui tekanan udara luar 1 atm ($P_0 = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$), massa jenis air jenis air (ρ_{air}) sebesar 1000 kgm^{-3} dan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, maka besar tekanan total di bawah permukaan danau pada kedalaman 1500 m adalah a. $148,01 \times 10^5 \text{ Pa}$	A

						b. $147,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ c. $146,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ d. $145,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ e. $150,01 \times 10^5 \text{ Pa}$	
4	Menganalisis hukum utama hidrostatis	4			✓	<p>Ketiga wadah yang ada di bawah ini berisi zat cair yang sama. Ketinggian pada titik A, B dan C berbeda beda. Hubungan tekanan hidrostatis pada titik A, B dan C adalah</p>  <p>a. $P_A < P_B$ b. $P_A < P_C$ c. $P_C > P_B$ d. $P_A > P_B$ e. $P_A = P_B = P_C$</p>	A
5	Menghitung aplikasi hukum pokok hidrostatis pada tabung U	5			✓	<p>Sebuah pipa U berisi air dan minyak. Tinggi kolom minyak 15 cm dan selisih tinggi air (tinggi kolom air) pada kedua kaki adalah h. Jika massa jenis minyak 800 kgm^{-3} dan massa jenis air $1,0 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$, maka nilai h adalah</p> <p>a. 3 cm b. 5 cm c. 10 cm d. 12 cm</p>	D

					e. 15 cm	
6	Menyebutkan penerapan tekanan hidrostatik pada kehidupan sehari-hari.	6	✓		Penerapan tekanan hidrostatik pada kehidupan sehari-hari adalah a. kontruksi bendungan b. rem hidrolik c. hidrometer d. mesin hidrolik pengangkat mobil e. kapal selam	A
		7		✓	Penerapan tekanan hidrostatik pada kehidupan sehari-hari salah satunya adalah pada kontruksi bendungan, prinsip kontruksi bendungan adalah a. bagian atas bendungan dibuat lebih tebal dan kuat b. bagian dasar bendungan dibuat lebih tebal dan kuat c. bagian dasar bendungan dibuat lebih tipis atau lemah d. bagian tengah bendungan dibuat lebih tipis atau lemah e. bagian tengah bendungan dibuat lebih tebal atau kuat	B
7	Menjelaskan Hukum Pascal	8		✓	Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan sama besar ke segala arah, tekanan yang diteruskan bergantung pada: (1) gaya (2) tinggi permukaan zat cair (3) massa jenis zat cair (4) luas penampang pipa Pernyataan yang benar adalah a. (1) dan (2) b. (1) dan (4) c. (1) dan (3)	B

						d. (2) dan (4) e. (2) dan (3)	
8	Menganalisis Hukum Pascal	11			✓	<p>Sebuah bejana berbentuk U berisi fluida yang terdiri dari piston A dan piston B. Piston A diberi gaya F_1 dengan luas penampang A_1 dan piston B memiliki gaya F_2 dengan luas penampang A_2. Jika luas penampang $A_1 < A_2$, maka besar tekanan dan gaya masing-masing adalah</p> <p>a. $P_1 = P_2$ dan $F_1 = F_2$ b. $P_1 = P_2$ dan $F_1 < F_2$ c. $P_1 \neq P_2$ dan $F_1 < F_2$ d. $P_1 = P_2$ dan $F_1 > F_2$ e. $P_1 \neq P_2$ dan $F_1 > F_2$</p>	B
9	Menghitung besar gaya atau luas penampang dengan menggunakan persamaan Hukum Pascal	10		✓		<p>Sebuah dongkrak hidrolik mempunyai dua penampang masing-masing $A_1 = 10 \text{ cm}^2$ dan $A_2 = 40 \text{ cm}^2$. Jika pada penampang A_1 diberi gaya $F_1 = 10 \text{ N}$, maka berat beban maksimum yang dapat diangkat oleh penampang A_2 adalah</p> <p>a. 10 N b. 20 N c. 30 N d. 40 N e. 50 N</p>	D
		9		✓		<p>Sebuah bejana berbentuk U berisi fluida yang terdiri dari piston A dan piston B. Piston A diberi gaya 200 N dan piston B memiliki gaya 500 N. Bila luas penampang A sebesar 10 cm^2, maka luas penampang di B sebesar</p>	E

						a. $1,25 \text{ cm}^2$ b. $2,5 \text{ cm}^2$ c. $5,0 \text{ cm}^2$ d. $12,5 \text{ cm}^2$ e. 25 cm^2	
10	Menyebutkan penerapan Hukum Pascal pada kehidupan sehari-hari	13	/	/		<p>Seorang montir mengalami kesulitan saat akan membersihkan bagian bawah mobil, oleh karena itu ia menggunakan bantuan alat yang dinamakan dengan</p> <p>a. rem hidrolik b. dongkrak hidrolik c. mesin hidrolik pengangkat mobil d. hidrometer e. kempa hidrolik</p>	C
		12	/			<p>Penerapan Hukum Pascal di kehidupan sehari-hari, diantaranya pada beberapa alat di bawah ini:</p> <p>(1) dongkrak hidrolik (2) pompa ban (3) mesin hidrolik pengangkat mobil (4) kempa hidrolik (5) rem hidrolik</p> <p>Pernyataan yang benar adalah....</p> <p>a. (1), (2) dan (3) b. (1), (2) dan (5) c. (1), (3), (4) dan (5) d. (1), (2), (3) dan (5) e. semua benar</p>	E
11	Menghitung massa jenis benda yang tercelup dalam	16			/	Sebuah kubus kayu pejal dengan sisi 10 cm melayang pada perbatasan air dan minyak. Jika massa jenis air 1	B

	fluida					<p>g/cm^3 dan massa jenis minyak $0,8 \text{ g/cm}^3$, serta tinggi kubus di atas perbatasan 2 cm dan di bawah perbatasan 8 cm, maka massa jenis kubus tersebut adalah</p> <p>a. $0,62 \text{ g/cm}^3$ b. $0,96 \text{ g/cm}^3$ c. $0,84 \text{ g/cm}^3$ d. $0,98 \text{ g/cm}^3$ e. $0,64 \text{ g/cm}^3$</p> 	
12	Menjelaskan konsep benda mengapung, melayang dan tenggelam	14	/			<p>Sebuah benda melayang dalam air. Dari pernyataan itu dapat disimpulkan bahwa</p> <p>a. massa benda sama dengan massa air b. massa air lebih kecil daripada massa benda c. massa jenis air lebih besar daripada massa jenis benda d. massa jenis air lebih kecil daripada massa jenis benda e. massa jenis benda sama dengan massa jenis air</p>	E
		15	/			<p>Sebuah benda dapat tenggelam di dalam suatu zat cair jika</p> <p>a. berat benda lebih besar dari gaya archimedes b. massa jenis benda lebih kecil dari massa jenis zat cair c. volume benda lebih besar dari volume zat cair yang didesak d. gaya archimedes lebih besar dari berat benda e. massa jenis zat cair lebih besar dari massa jenis benda</p>	A
13	Menghitung aplikasi gaya Archimedes pada benda yang tercelup	17			/	<p>Sebuah benda ditimbang di udara dengan neraca pegas dengan berat 80 N. Jika benda tersebut memiliki massa jenis $8 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ dan dicelupkan semuanya dalam air yang bermassa jenis 1000 kgm^{-3} dan kecepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2, maka berat benda dalam air yang</p>	C

						ditunjukkan neraca pegas adalah a. 50 N b. 60 N c. 70 N d. 80 N e. 100 N	
		19		/		Sebuah balok kayu dengan volume 10^{-4} m^3 , dimasukkan ke dalam air dengan massa jenis 1000 kgm^{-3} dan kecepatan gravitasi sebesar 10 m/s^2 . Jika 0,6 bagian muncul di atas air, maka besar gaya ke atas yang dimiliki balok adalah a. $5 \times 10^5 \text{ N}$ b. $4 \times 10^5 \text{ N}$ c. $1 \times 10^5 \text{ N}$ d. $4 \times 10^{-1} \text{ N}$ e. $1 \times 10^{-1} \text{ N}$	D
14	Menyebutkan contoh penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari	18	/			Besaran-besaran berikut merupakan alat-alat yang menerapkan hukum Archimedes: (1) kapal laut (2) kapal selam (3) jembatan ponton (4) hidrometer (5) rem mobil Pernyataan yang benar adalah.... a. (1), (2) dan (3) b. (1), (3) dan (4) c. (1), (2), (3) dan (4) d. (2), (3), (4) dan (5)	C

					e. semua benar	
15	Menjelaskan konsep tegangan permukaan zat cair.	21		✓	Nyamuk dapat hinggap di permukaan air karena a. berat nyamuk < gaya Archimedes b. kohesi > adhesi c. adanya tegangan permukaan air d. berat nyamuk diimbangi dengan adanya sayap e. massa jenis nyamuk = massa jenis air	C
16	Menjelaskan konsep meniskus	20		✓	Suatu fluida dimasukkan ke dalam gelas. Jika gaya kohesi lebih besar daripada gaya adhesi, maka permukaan fluida adalah a. datar b. cekung c. cembung d. rata e. bergelombang	C
17	Menghitung tegangan permukaan	22		✓	Sebuah jarum terapung di atas air. Jika panjang jarum 5 cm dan memiliki massa 5 gram dan percepatan gravitasi bumi sebesar 10 m/s^2 , maka tegangan permukaan air tersebut adalah a. $1,5 \text{ N/m}$ b. $2,0 \text{ N/m}$ c. $0,25 \text{ N/m}$ d. $0,5 \text{ N/m}$ e. $1,0 \text{ N/m}$	E
18	Menyebutkan besaran-besaran fisika yang mempengaruhi tinggi kolom cairan dalam pipa kapiler di bawah ini: (1) tekanan (2) tegangan permukaan	23		✓	Besaran-besaran berikut yang mempengaruhi tinggi kolom cairan dalam pipa kapiler di bawah ini: (1) tekanan (2) tegangan permukaan	D

	kapiler					(3) jari-jari pipa kapiler (4) percepatan gravitasi (5) massa jenis cairan Pernyataan yang benar adalah.... a. (1), (2) dan (3) b. (1), (2) dan (5) c. (1), (3), (4) dan (5) d. (2), (3), (4) dan (5) e. semua benar	
19	Menghitung penurunan permukaan zat cair pada pipa kapiler	24		/		Sebuah pipa kapiler yang jari-jarinya 1 mm berisi raksa yang massa jenisnya 13.600 kg/m^3 . Jika sudut kontak, tegangan permukaan, dan percepatan gravitasi berturut-turut $120^\circ (\cos 120^\circ = 0,5)$, $1,36 \text{ N/m}$ dan 10 m/s^2 , maka penurunan raksa dalam pipa kapiler tersebut sebesar a. $1,0 \times 10^{-2} \text{ m}$ b. $1,5 \times 10^{-2} \text{ m}$ c. $1,75 \times 10^{-2} \text{ m}$ d. $2,0 \times 10^{-2} \text{ m}$ e. $1,0 \times 10^{-1} \text{ m}$	A
20	Menghitung gaya gesekan fluida kental	25		/		Sebuah kelereng dengan jari-jari 0,5 cm jatuh ke dalam bak berisi oli. Jika koefisien viskositas oli sebesar $110 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$, maka gesekan yang dialami kelereng ketika bergerak dengan kelajuan 5 m/s adalah a. $1,60 \pi \times 10^{-2} \text{ N}$ b. $1,65 \pi \times 10^{-2} \text{ N}$ c. $1,70 \pi \times 10^{-2} \text{ N}$ d. $1,75 \pi \times 10^{-2} \text{ N}$ e. $1,80 \pi \times 10^{-2} \text{ N}$	B

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Tujuan	:Mengukur kelayakan isi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika.
Materi Pokok	: Fluida Statis
Sasaran Progam	: Siswa Kelas XI IPA Semester 2
Judul Penelitian	:Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA
Peneliti	: Ririh Ratiwi
Validator	:
Tanggal	:

Petunjuk :

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai kelayakan isi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika.
2. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda *checklist* (/) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria:
4: Sangat Baik
3: Baik
2: Kurang Baik
1: Tidak Baik
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika ini.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah RPP atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika ini, diucapkan terimakasih

A. LEMBAR PENILAIAN

No	Aspek	Nilai			
		4	3	2	1
A.	Identitas Mata Pelajaran				
	1. Kelengkapan identitas RPP (Nama Sekolah, Mata Pelajaran, Kelas/Semester, Alokasi Waktu, Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar).				
B.	Perumusan Indikator Kompetensi				
	1. Kejelasan rumusan indikator kompetensi.				
	2. Kesesuaian rumusan indikator kompetensi dengan Kompetensi Dasar.				
C.	Perumusan Tujuan Pembelajaran				
	1. Kejelasan rumusan tujuan pembelajaran.				
	2. Kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran dengan Kompetensi Dasar.				
D.	Pemilihan Materi Ajar				
	1. Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran.				
	2. Kesesuaian materi ajar dengan alokasi waktu.				
E.	Pemilihan Media/Alat Pembelajaran				
	1. Kesesuaian media/alat dengan tujuan pembelajaran.				
	2. Kesesuaian media/alat dengan materi pembelajaran.				
F.	Skenario Pembelajaran				
	1. Kesesuaian pendekatan dan metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran.				
	2. Kesesuaian pendekatan dan metode pembelajaran dengan materi pembelajaran.				
	3. Kesesuaian langkah pembelajaran dengan kompetensi dasar dan alokasi waktu.				
G.	Pemilihan Sumber Belajar				
	1. Kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran.				
	2. Kesesuaian sumber belajar dengan materi pembelajaran.				
H.	Penilaian Hasil Belajar				
	1. Kesesuaian teknik penilaian dengan indikator pencapaian kompetensi.				
	2. Kejelasan prosedur penilaian.				
	3. Kelengkapan instrumen penilaian.				

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

C. KESIMPULAN

RPP ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, Januari 2017
Validator,

.....
NIP.

**RUBRIK PENILAIAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

No		Indikator Penilaian	Rubrik
A.		Identitas Mata Pelajaran	
	1.	Kelengkapan identitas RPP (Nama Sekolah, Mata Pelajaran, Kelas, Alokasi Waktu, Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar)	<ul style="list-style-type: none"> (1) Jika hanya ada dua indikator identitas RPP yang ditampilkan. (2) Jika hanya ada tiga indikator identitas RPP yang ditampilkan. (3) Jika hanya ada empat indikator identitas RPP yang ditampilkan. (4) Jika semua indikator identitas RPP lengkap.
B.		Perumusan Indikator Kompetensi	
	1.	Kejelasan rumusan indikator kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> (1) Jika perumusan indikator kompetensi <i>tidak jelas</i>. (2) Jika perumusan indikator kompetensi <i>kurang jelas</i>. (3) Jika perumusan indikator kompetensi <i>jelas</i>. (4) Jika perumusan indikator kompetensi <i>sangat jelas</i>.
	2.	Kesesuaian rumusan indikator kompetensi dengan Kompetensi Dasar	<ul style="list-style-type: none"> (1) Jika 0-25% rumusan indikator kompetensi sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar. (2) Jika 26-50% rumusan indikator kompetensi sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar. (3) Jika 51-75% rumusan indikator kompetensi sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar. (4) Jika 76-100% rumusan indikator kompetensi sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar.
C.		Perumusan Tujuan Pembelajaran	
	1.	Kejelasan rumusan tujuan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> (1) Jika perumusan tujuan pembelajaran <i>tidak jelas</i>. (2) Jika perumusan tujuan pembelajaran <i>kurang jelas</i>. (3) Jika perumusan tujuan pembelajaran <i>jelas</i>. (4) Jika perumusan tujuan pembelajaran <i>sangat jelas</i>.
	2.	Kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran dengan Kompetensi Dasar	<ul style="list-style-type: none"> (1) Jika 0-25% rumusan tujuan pembelajaran sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar. (2) Jika 26-50% rumusan tujuan pembelajaran sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar.

			(3) Jika 51-75% rumusan tujuan pembelajaran sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar. (4) Jika 76-100% rumusan tujuan pembelajaran sangat sesuai dengan Kompetensi Dasar.
D.		Pemilihan Materi Ajar	
	1.	Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran	(1) Jika 0-25% materi ajar sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran. (2) Jika 26-50% materi ajar sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran. (3) Jika 51-75% materi ajar sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran. (4) Jika 76-100% materi ajar sangat sesuai dengan tujuan pembelajaran.
	2.	Kesesuaian materi ajar dengan alokasi waktu	(1) Jika 0-25% materi ajar sangat sesuai dengan alokasi waktu. (2) Jika 26-50% materi ajar sangat sesuai dengan alokasi waktu. (3) Jika 51-75% materi ajar sangat sesuai dengan alokasi waktu. (4) Jika 76-100% materi ajar sangat sesuai dengan alokasi waktu.
E.		Pemilihan Media/Alat Pembelajaran	
	1.	Kesesuaian media/alat dengan tujuan pembelajaran	(1) Jika media/alat yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan tujuan pembelajaran. (2) Jika media/alat yang digunakan <i>kurang sesuai</i> dengan tujuan pembelajaran. (3) Jika media/alat yang digunakan <i>sesuai</i> dengan tujuan pembelajaran. (4) Jika media/alat yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan tujuan pembelajaran.
	2.	Kesesuaian media/alat dengan materi pembelajaran	(1) Jika media/alat yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan materi pembelajaran. (2) Jika media/alat yang digunakan <i>kurang sesuai</i> dengan materi pembelajaran. (3) Jika media/alat yang digunakan <i>sesuai</i> dengan materi pembelajaran. (4) Jika media/alat yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan materi pembelajaran.
F.		Skenario Pembelajaran	
	1.	Kesesuaian pendekatan dan metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	(1) Jika pendekatan dan metode pembelajaran yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan tujuan pembelajaran.

			(2) Jika pendekatan dan metode pembelajaran yang digunakan <i>kurang sesuai</i> dengan tujuan pembelajaran. (3) Jika pendekatan dan metode pembelajaran yang digunakan <i>sesuai</i> dengan tujuan pembelajaran. (4) Jika pendekatan dan metode pembelajaran yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan tujuan pembelajaran.
	2.	Kesesuaian pendekatan dan metode pembelajaran dengan materi pembelajaran	(1) Jika pendekatan dan metode pembelajaran yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan materi pembelajaran. (2) Jika pendekatan dan metode pembelajaran yang digunakan <i>kurang sesuai</i> dengan materi pembelajaran. (3) Jika pendekatan dan metode pembelajaran yang digunakan <i>sesuai</i> dengan materi pembelajaran. (4) Jika pendekatan dan metode pembelajaran yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan materi pembelajaran.
	3.	Kesesuaian langkah pembelajaran dengan kompetensi dasar dan alokasi waktu	(1) Jika langkah pembelajaran yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan kompetensi dasar dan alokasi waktu. (2) Jika langkah pembelajaran yang digunakan <i>kurang sesuai</i> dengan kompetensi dasar dan alokasi waktu. (3) Jika langkah pembelajaran yang digunakan <i>sesuai</i> dengan kompetensi dasar dan alokasi waktu. (4) Jika langkah pembelajaran yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan kompetensi dasar dan alokasi waktu.
G. Pemilihan Sumber Belajar			
	1.	Kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran	(1) Jika sumber belajar yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan tujuan pembelajaran. (2) Jika sumber belajar yang digunakan <i>kurang sesuai</i> dengan tujuan pembelajaran. (3) Jika sumber belajar yang digunakan <i>sesuai</i> dengan tujuan pembelajaran.Jika sumber belajar yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan tujuan pembelajaran.
	2.	Kesesuaian sumber belajar dengan materi pembelajaran	(1) Jika sumber belajar yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan materi pembelajaran. (2) Jika sumber belajar yang digunakan <i>kurang</i>

			<p><i>sesuai</i> dengan materi pembelajaran.</p> <p>(3) Jika sumber belajar yang digunakan <i>sesuai</i> dengan materi pembelajaran.</p> <p>(4) Jika sumber belajar yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan materi pembelajaran.</p>
H.	Penilaian Hasil Belajar		
	1.	Kesesuaian teknik penilaian dengan indikator pencapaian kompetensi	<p>(1) Jika teknik penilaian yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan indikator pencapaian kompetensi.</p> <p>(2) Jika teknik penilaian yang digunakan <i>kurang sesuai</i> dengan indikator pencapaian kompetensi.</p> <p>(3) Jika teknik penilaian yang digunakan <i>sesuai</i> dengan indikator pencapaian kompetensi.</p> <p>(4) Jika teknik penilaian yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan indikator pencapaian kompetensi.</p>
	2.	Kejelasan prosedur penilaian	<p>(1) Jika prosedur penilaian yang digunakan <i>tidak jelas</i>.</p> <p>(2) Jika prosedur penilaian yang digunakan <i>kurang jelas</i>.</p> <p>(3) Jika prosedur penilaian yang digunakan <i>jelas</i>.</p> <p>(4) Jika prosedur penilaian yang digunakan <i>sangat jelas</i>.</p>
	3.	Kelengkapan instrumen penilaian	Jika kelengkapan instrumen penilaian yang digunakan sebanyak: (1) 0-25% (2) 26-50% (3) 51-75% (4) 76-100%

LEMBAR VALIDASI

MODUL FISIKA BERBASIS SIKLUS BELAJAR (*LEARNING CYCLE*)

Tujuan	:Mengukur kelayakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) dari aspek isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafisan.
Materi Pokok	: Fluida Statis
Sasaran Progam	: Siswa Kelas XI IPA Semester 2
Judul Penelitian	:Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA
Peneliti	: Ririh Ratiwi
Validator	:
Tanggal	:

Petunjuk :

6. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang dikembangkan terlampir meliputi aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.
7. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda check (/) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria:
 - 4: Sangat Baik
 - 3: Baik
 - 2: Kurang Baik
 - 1: Tidak Baik
8. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang dikembangkan.
9. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah modul atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
10. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) ini, diucapkan terimakasih.

D. LEMBAR PENILAIAN

No	Aspek	Nilai			
		4	3	2	1
A.	Isi				
1.	Kesuaian materi yang disajikan dengan Kompetensi Dasar (KD).				
2.	Kesesuaian muatan dengan indikator dalam modul fisika.				
3.	Kesesuaian muatan dengan strategi Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>)				
4.	Kesesuaian contoh dengan materi.				
5.	Ketepatan ilustrasi untuk menjelaskan materi.				
6.	Keakuratan fakta.				
7.	Keruntutan alur pikir.				
8.	Kontekstualitas materi yang disajikan.				
9.	Materi mudah dipahami.				
10.	Kedalaman materi.				
11.	Kesesuaian evaluasi (uji kompetensi) dengan materi.				
12.	Ilustrasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.				
13.	Media menjadikan penyampaian materi lebih efisien.				
14.	Media menunjukkan keterkaitan materi fisika di kehidupan sehari-hari.				
B.	Kebahasaan				
1.	Penggunaan ejaan secara benar.				
2.	Kebenaran penggunaan istilah-istilah.				
3.	Penggunaan kalimat benar.				
4.	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah/ nama asing.				
5.	Kesesuaian penggunaan teks dengan gambar yang digunakan.				
6.	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan perkembangan kognisi.				

C.		Penyajian				
	1.	Penyajian materi secara logis.				
	2.	Penyajian materi secara sistematis.				
	3.	Penyajian materi familiar dengan siswa.				
	4.	Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan.				
	5.	Penyajian gambar pada modul secara jelas.				
	6.	Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi.				
	7.	Penyajian materi inovatif dan memberi kesan pelajaran fisika bukan pelajaran yang sulit.				
	8.	Penyajian memotivasi siswa untuk tertarik pada pelajaran fisika.				
	9.	Penyajian sajian isi modul secara jelas.				
	10.	Penyajian gambar.				
	11.	Penyajian rangkuman materi secara jelas.				
	12.	Penyajian glosarium.				
	13.	Penyajian daftar pustaka.				
	14.	Penyajian uji kompetensi dapat mengukur kemampuan belajar siswa.				
D.		Kegrafisan				
	1.	Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan.				
	2.	Keterbacaan teks atau tulisan.				
	3.	Kesesuaian ukuran gambar.				
	4.	Kesesuaian warna gambar.				
	5.	Kesesuaian bebentuk gambar.				
	6.	Bentuk gambar rapi/ <i>smooth</i>				
	7.	Sampul atau cover sampul				

E. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

F. KESIMPULAN

Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) ini dinyatakan *):

4. Layak digunakan dengan tanpa revisi
 5. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
 6. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta,.....
Validator,

NIP.

LEMBAR VALIDASI

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL BERBASIS SIKLUS BELAJAR (*LEARNING CYCLE*)

Tujuan	:Mengukur kelayakan angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>)
Materi Pokok	: Fluida Statis
Sasaran Progam	: Siswa Kelas XI IPA Semester 2
Judul Penelitian	:Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA
Peneliti	: Ririh Ratiwi
Validator	:
Tanggal	:

Petunjuk Penilaian :

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator untuk menilai angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada kolom nilai yang telah disediakan dengan tanda *checklist* (/) dengan menggunakan kriteria:
 - 4: Sangat Baik
 - 3: Baik
 - 2: Kurang Baik
 - 1: Tidak Baik
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas angket respon siswa ini.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah angket respon siswa atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi angket respon ini, diucapkan terimakasih.

A. LEMBAR PENILAIAN

No	Aspek yang Dinilai	Nilai				Catatan
		4	3	2	1	
A.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur					
	1. Kesesuaian pernyataan dengan aspek bahasa dan tampilan					
	2. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kelayakan penyajian					
	3. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kualitas isi dan tujuan					
	4. Kesesuaian pernyataan dengan aspek intruksional					
	5. Kesesuaian pernyataan dengan aspek teknis					
B.	Konstruksi					
	6. Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan					
	7. Kejelasan petunjuk penggerjaan pernyataan					
	8. Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda					
C.	Kebahasaan					
	9. Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.					
	10. Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum.					
	11. Kekomuktifan rumusan kalimat pernyataan.					

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

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

C. KESIMPULAN

Angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, Januari 2017
Validator,

.....
NIP.

**KISI-KISI ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL BERBASIS
SIKLUS BELAJAR (*LEARNING CYCLE*)**

Aspek yang diukur	Indikator	Jumlah Butir
1. Aspek Bahasa dan Tampilan	a. Bahasa yang digunakan mudah dipahami. b. Tampilan media disusun secara menarik. c. Penyajian materi dapat menyesuaikan dengan kemampuan siswa. d. Penyajian materi bisa mengajak siswa untuk berpikir kritis. e. Bahasa dan gaya penulisan tidak kaku.	5
2. Aspek Kelayakan Penyajian	a. Penyajian materi dapat memotivasi siswa untuk belajar. b. Penyajian materi dapat menggugah siswa untuk berpikir kritis. c. Materi disajikan secara variatif.	3
3. Aspek Kualitas, Isi dan Tujuan	a. Informasi yang disajikan lengkap. b. Tampilan gambar dan tulisan tidak terlalu besar dan kecil. c. Penyajian materi dapat menarik minat belajar. d. Media ini dapat dgunakan siswa untuk belajar secara mandiri. e. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan bahasa siswa tingkat SMA.	5
4. Aspek Instruksional	a. Penyajian materi mengajak siswa untuk belajar. b. Ilustrasi membantu siswa untuk memahami materi. c. Media dapat memotivasi siswa untuk belajar. d. Mempunyai pilihan yang sesuai dengan situasi dan kondisi. e. Media dapat menambah pengetahuan siswa secara lebih dalam. f. Soal yang ditampilkan memberi gambaran pencapaian pemahaman siswa.	6
5. Aspek Teknis	a. Media mudah digunakan. b. Tampilan visual media menarik. c. Ide pengembangan media kreatif. d. Ilustrasi gambar sesuai dengan materi yang disampaikan.	4

LEMBAR VALIDASI
ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA

Tujuan	:Mengukur kelayakan angket motivasi belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>)
Materi Pokok	: Fluida Statis
Sasaran Progam	: Siswa Kelas XI IPA Semester 2
Judul Penelitian	:Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA
Peneliti	: Ririh Ratiwi
Validator	:
Tanggal	:

Petunjuk Penilaian:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator untuk menilai angket motivasi belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai kelayakan angket motivasi belajar siswa menilai angket motivasi belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada kolom nilai yang telah disediakan dengan tanda *checklist* (/) dengan menggunakan kriteria:
 - 4: Sangat Baik
 - 3: Baik
 - 2: Kurang Baik
 - 1: Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi angket motivasi belajar ini, diucapkan terimakasih.

A. LEMBAR PENILAIAN

No	Aspek yang Dinilai	Nilai				Catatan
		4	3	2	1	
A.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator					
	1. Kesesuaian pernyataan dengan indikator kemauan siswa untuk belajar					
	2. Kesesuaian pernyataan dengan indikator strategi belajar yang aktif					
	3. Kesesuaian pernyataan dengan indikator nilai belajar yang diperoleh siswa					
	4. Kesesuaian pernyataan dengan indikator adanya kompetisi dalam belajar					
	5. Kesesuaian pernyataan dengan indikator tersedianya penghargaan yang diperoleh siswa					
	6. Kesesuaian pernyataan dengan indikator kepuasan hasil belajar					
	7. Kesesuaian pernyataan dengan indikator tersedianya lingkungan belajar yang menyenangkan					
B.	Konstruksi					
	8. Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan					
	9. Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan					
	10. Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda					
C.	Kebahasaan					
	11. Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.					

	12. Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum.				
	13. Kekomukatifan rumusan kalimat pernyataan.				

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

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

C. KESIMPULAN

Angket motivasi belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, Januari 2017
Validator,

.....
NIP.

**KISI-KISI ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA SEBELUM DAN
SESUDAH MENGGUNAKAN MODUL FISIKA BERBASIS SIKLUS
BELAJAR (*LEARNING CYCLE*)**

Aspek	Indikator	Jenis Penyataan		
		Positif	Negatif	Jumlah Butir
Motivasi	Adanya kemauan untuk belajar	1, 2, 3	7, 8	5
	Tersedianya strategi belajar yang aktif	4, 5, 6	9, 10	5
	Nilai belajar yang diperoleh siswa	11, 12, 13	14, 15	5
	Kompetisi dalam belajar	16, 17, 18	19, 20	5
	Penghargaan yang diperoleh siswa	21, 22, 23	24, 25	5
	Kepuasan hasil belajar	26, 27, 28,29,30	-	5
	Tersedianya lingkungan belajar yang menyenangkan	31, 32, 33	34, 35	5
Jumlah		23	12	35

LEMBAR VALIDASI
KISI-KISI SOAL PRETEST-POSTTEST

Tujuan	:Mengukur kelayakan soal <i>pretest-posttest</i> dari aspek materi, kebahasaan dan kegrafisan
Materi Pokok	: Fluida Statis
Sasaran Progam	: Siswa Kelas XI IPA Semester 2
Judul Penelitian	:Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA
Peneliti	: Ririh Ratiwi
Validator	:
Tanggal	:

Petunjuk:

11. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengukur kelayakan soal *pretest-posttest* dari aspek materi, kebahasaan dan kegrafisan yang tercantum dalam instrumen ini.
12. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda *checklist* (/) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria:
4: Sangat Baik
3: Baik
2: Kurang Baik
1: Tidak Baik
13. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas soal *pretest-posttest* ini.
14. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah soal *pretest-posttest* atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
15. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi soal *pretest-posttest* ini, diucapkan terimakasih.

G. LEMBAR PENILAIAN

No.	Aspek	Nilai			
		4	3	2	1
A	Materi				
1	Kesesuaian materi soal dengan tingkat perkembangan kognitif siswa				
2	Kesesuaian soal dengan indikator				
3	Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian.				
4	Kesesuaian setiap pertanyaan yang berisi satu gagasan secara lengkap.				
B	Bahasa				
1	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan tingkat perkembangan kognitif siswa				
2	Kejelasan kalimat yang digunakan dalam soal				
3	Keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa				
C	Kegrafisan				
1	Keterbacaan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan				
2	Ilustrasi, grafis, gambar dan foto yang ditampilkan				

H. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

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

I. KESIMPULAN

Soal *pretest-posttest* ini dinyatakan *):

7. Layak digunakan dengan tanpa revisi
8. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
9. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, Januari 2017
Validator,

.....
NIP.

RUBRIK PENILAIAN KISI-KISI SOAL PRETEST DAN POSTTEST

No.	Indikator Penilaian	Rubrik
A	Materi	
1	Kesesuaian materi soal dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	<p>(5) Jika 0-25% materi soal sangat sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.</p> <p>(6) Jika 26-50% materi soal sangat sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.</p> <p>(7) Jika 51-75% materi soal sangat sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.</p> <p>(8) Jika 76-100% materi soal sangat sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.</p>
2	Kesesuaian soal dengan indikator soal	<p>Jika kesesuaian soal yang digunakan dengan indikator soal sebanyak:</p> <p>(5) 0-25%</p> <p>(6) 26-50%</p> <p>(7) 51-75%</p> <p>(8) 76-100%</p>
3	Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian.	<p>Jika kesesuaian soal yang digunakan dengan tujuan penelitian sebanyak:</p> <p>(1) 0-25%</p> <p>(2) 26-50%</p> <p>(3) 51-75%</p> <p>(4) 76-100%</p>
4	Kesesuaian setiap pertanyaan yang berisi satu gagasan secara lengkap.	<p>Jika setiap pertanyaan berisi satu gagasan secara lengkap:</p> <p>(1) <i>Tidak sesuai</i></p> <p>(2) <i>Kurang sesuai</i></p> <p>(3) <i>Sesuai</i></p> <p>(4) <i>Sangat sesuai</i></p>
B	Bahasa	
1	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	<p>(1) Jika bahasa yang digunakan <i>tidak sesuai</i> dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.</p> <p>(2) Jika bahasa yang digunakan <i>kurang sesuai</i> dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.</p> <p>(3) Jika bahasa yang digunakan <i>sesuai</i> dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.</p> <p>(4) Jika bahasa yang digunakan <i>sangat sesuai</i> dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.</p>

	2	Kejelasan kalimat yang digunakan dalam soal	<ul style="list-style-type: none"> (1) Jika kalimat yang digunakan dalam soal <i>tidak jelas</i>. (2) Jika kalimat yang digunakan dalam soal <i>kurang jelas</i>. (3) Jika kalimat yang digunakan dalam soal <i>jelas</i>. (4) Jika kalimat yang digunakan dalam soal <i>sangat jelas</i>.
	3	Keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa	<p>Jika keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa yang digunakan sebanyak:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) <i>0-25%</i> (2) <i>26-50%</i> (3) <i>51-75%</i> (4) <i>76-100%</i>
C Kegrafisan			
	1	Keterbacaan teks atau tulisan yang digunakan	<p>Jika jenis huruf, ukuran huruf dan spasi yang digunakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) <i>Tidak sesuai</i> (2) <i>Kurang sesuai</i> (3) <i>Sesuai</i> (4) <i>Sangat sesuai</i>
	2	Ilustrasi, grafis, gambar dan foto yang ditampilkan	<p>Jika ilustrasi, grafis, gambar dan foto yang ditampilkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) <i>Tidak sesuai</i> (2) <i>Kurang sesuai</i> (3) <i>Sesuai</i> (4) <i>Sangat sesuai</i>

LAMPIRAN 3

Hasil Validasi Instrumen Penelitian

- 1. Hasil Validasi RPP**
- 2. Hasil Validasi Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**
- 3. Hasil Validasi Angket Respon Siswa**
- 4. Hasil Validasi Angket Motivasi Belajar Siswa**
- 5. Hasil Validasi Soal *Pretest* dan *Posttest***

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Tujuan	: Mengukur kelayakan isi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika.
Materi Pokok	: Fluida Statis
Sasaran Progam	: Siswa Kelas XI IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA
Peneliti	: Ririh Ratiwi
Validator	: Yusman Wiyartmo, M.Si
Tanggal	: 2 Februari 2016

Petunjuk :

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai kelayakan isi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika.
2. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda *checklist* (/) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria:
 - 4: Sangat Baik
 - 3: Baik
 - 2: Kurang Baik
 - 1: Tidak Baik
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika ini.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah RPP atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika ini, diucapkan terimakasih

A. LEMBAR PENILAIAN

No	Aspek	Nilai			
		4	3	2	1
A.	Identitas Mata Pelajaran				
	1. Kelengkapan identitas RPP (Nama Sekolah, Mata Pelajaran, Kelas, Alokasi Waktu, Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar)	✓			
B.	Perumusan Indikator Kompetensi				
	1. Kejelasan rumusan indikator kompetensi	✓			
	2. Kesesuaian rumusan indikator kompetensi dengan Kompetensi Dasar	✓			
C.	Perumusan Tujuan Pembelajaran				
	1. Kejelasan rumusan tujuan pembelajaran	✓			
	2. Kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran dengan Kompetensi Dasar	✓			
D.	Pemilihan Materi Ajar				
	1. Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran	✓			
	2. Kesesuaian materi ajar dengan alokasi waktu	✓			
E.	Pemilihan Media/Alat Pembelajaran				
	1. Kesesuaian media/alat dengan tujuan pembelajaran	✓			
	2. Kesesuaian media/alat dengan materi pembelajaran	✓			
F.	Skenario Pembelajaran				
	1. Kesesuaian pendekatan dan metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran	✓			
	2. Kesesuaian pendekatan dan metode pembelajaran dengan materi pembelajaran	✓			
	3. Kesesuaian langkah pembelajaran dengan kompetensi dasar dan alokasi waktu	✓			
G.	Pemilihan Sumber Belajar				
	1. Kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran	✓			
	2. Kesesuaian sumber belajar dengan materi pembelajaran	✓			
H.	Penilaian Hasil Belajar				
	1. Kesesuaian teknik penilaian dengan indikator pencapaian kompetensi	✓			
	2. Kejelasan prosedur penilaian		✓		
	3. Kelengkapan instrumen penilaian	✓			

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

-
1. Penulisan indikator dengan kata kerja operasional.
2. Pemilihan kata yang tepat misal konsep hukum Pasca seharusnya cukup ditulis hukum Pasca.
3. Uraian materi diringkas
.....
.....
.....
.....

C. KESIMPULAN

RPP ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
 ② Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, Januari 2017

Validator,



Yusman Wiratno, M.Pd.

NIP. 19607126993031004

LEMBAR VALIDASI

MODUL FISIKA BERBASIS SIKLUS BELAJAR (*LEARNING CYCLE*)

Tujuan	: Mengukur kelayakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) dari aspek isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafisan.
Materi Pokok	: Fluida Statis
Sasaran Progam	: Siswa Kelas XI IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA
Peneliti	: Ririh Ratiwi
Validator	: Yusman Wigatmo, M.Si
Tanggal	: 2 Februari 2017

Petunjuk :

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang dikembangkan terlampir meliputi aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.
2. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda check (/) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria:
4: Sangat Baik
3: Baik
2: Kurang Baik
1: Tidak Baik
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) yang dikembangkan.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah modul atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) ini, diucapkan terimakasih.

A. LEMBAR PENILAIAN

No	Aspek	Nilai			
		4	3	2	1
A.	Isi				
1.	Kesuaian materi yang disajikan dengan Kompetensi Dasar (KD).	✓			
2.	Kesesuaian muatan dengan indikator dalam modul fisika.	✓			
3.	Kesesuaian muatan dengan strategi siklus belajar	✓			
4.	Kesesuaian contoh dengan materi.	✓			
5.	Ketepatan ilustrasi untuk menjelaskan materi.	✓			
6.	Keakuratan fakta.	✓			
7.	Keruntutan alur pikir.	✓			
8.	Kontekstualitas materi yang disajikan.		✓		
9.	Materi mudah dipahami.	✓			
10.	Kedalaman materi.	✓			
11.	Kesesuaian evaluasi (uji kompetensi) dengan materi.	✓			
12.	Ilustrasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.		✓		
13.	Media menjadikan penyampaian materi lebih efisien.	✓			
14.	Media menunjukkan keterkaitan materi fisika di kehidupan sehari-hari.	✓			
B.	Kebahasaan				
1.	Penggunaan ejaan secara benar.	✓			
2.	Kebenaran penggunaan istilah-istilah.	✓			
3.	Penggunaan kalimat benar.	✓			
4.	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah/ nama asing.	✓			
5.	Kesesuaian penggunaan teks dengan gambar yang digunakan.	✓			
6.	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan perkembangan kognisi.		✓		

C. Penyajian	
1.	Penyajian materi secara logis. ✓
2.	Penyajian materi secara sistematis. ✓
3.	Penyajian materi familiar dengan siswa. ✓
4.	Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan. ✓
5.	Penyajian gambar pada modul secara jelas. ✓
6.	Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi. ✓
7.	Penyajian materi inovatif dan memberi kesan pelajaran fisika bukan pelajaran yang sulit. ✓
8.	Penyajian memotivasi siswa untuk tertarik pada pelajaran fisika. ✓
9.	Penyajian sajian isi modul secara jelas. ✓
10.	Penyajian gambar. ✓
11.	Penyajian rangkuman materi secara jelas. ✓
12.	Penyajian glosarium. ✓
13.	Penyajian daftar pustaka. ✓
14.	Penyajian uji kompetensi dapat mengukur kemampuan belajar siswa. ✓
D. Kegrafisan	
1.	Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan. ✓
2.	Keterbacaan teks atau tulisan. ✓
3.	Kesesuaian ukuran gambar. ✓
4.	Kesesuaian warna gambar. ✓
5.	Kesesuaian bebentuk gambar. ✓
6.	Bentuk gambar rapi/ <i>smooth</i> ✓
7.	Sampul atau cover sampul ✓

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

1. Lambang/simbol besaran fisika dicetak *italic*.
 2. Modul perlu ditambahkan bagian informasi tambahan.
 3. Tampilan modul dibuat lebih menarik.

C. KESIMPULAN

Modul Fisika berbasis siklus belajar (*learning cycle*) ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
 3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta 2 Februari 2017

Validator


Yasmin Wijetunga, M.S.

NIP 196807121993031004

LEMBAR VALIDASI

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL BERBASIS SIKLUS
BELAJAR (*LEARNING CYCLE*)**

Tujuan	: Mengukur kelayakan angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>)
Materi Pokok	: Fluida Statis
Sasaran Progam	: Siswa Kelas XI IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA
Peneliti	: Ririh Ratiwi
Validator	: Yusman Wiyatmo, M.Si
Tanggal	: 13 Januari 2017

Petunjuk Penilaian :

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator untuk menilai angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada kolom nilai yang telah disediakan dengan tanda *checklist* (/) dengan menggunakan kriteria:
 - 4: Sangat Baik
 - 3: Baik
 - 2: Kurang Baik
 - 1: Tidak Baik
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas angket respon siswa ini.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah angket respon siswa atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi angket respon ini, diucapkan terimakasih.

A. LEMBAR PENILAIAN

No	Aspek yang Dinilai	Nilai				Catatan
		4	3	2	1	
A.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur					
	1. Kesesuaian pernyataan dengan aspek bahasa dan tampilan	✓				
	2. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kelayakan penyajian	✓				
	3. Kesesuaian pernyataan dengan aspek kualitas isi dan tujuan	✓				
	4. Kesesuaian pernyataan dengan aspek intruksional	✓				
	5. Kesesuaian pernyataan dengan aspek teknis	✓				
B.	Konstruksi					
	6. Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan	✓				
	7. Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan	✓				
	8. Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓				
C.	Kebahasaan					
	9. Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.	✓				
	10. Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum.	✓				
	11. Kekomuktifan rumusan kalimat pernyataan.		✓			

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Gkala yang digunakan dalam angket seharusnya hanya 1 (empat) kriteria tilangkan pilihan jawaban ragu-ragu!

C. KESIMPULAN

Angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis siklus belajar (*learning cycle*) ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, 13 Januari 2017

Validator,



Yusman Wigatmo, M.Si
NIP. 196807121993031004

LEMBAR VALIDASI
ANGKET MOTIVASI BELAJAR SISWA

Tujuan	: Mengukur kelayakan angket motivasi belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>)
Materi Pokok	: Fluida Statis
Sasaran Progam	: Siswa Kelas XI IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA
Peneliti	: Ririh Ratiwi
Validator	: Yusman Wiyatmo, M.Si
Tanggal	: 13 Januari 2017

Petunjuk Penilaian:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator untuk menilai angket motivasi belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai kelayakan angket motivasi belajar siswa menilai angket motivasi belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*).
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada kolom nilai yang telah disediakan dengan tanda *checklist* (/) dengan menggunakan kriteria:
 - 4: Sangat Baik
 - 3: Baik
 - 2: Kurang Baik
 - 1: Tidak Baik
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi angket motivasi belajar ini, diucapkan terimakasih.

A. LEMBAR PENILAIAN

No	Aspek yang Dinilai	Nilai				Catatan
		4	3	2	1	
A.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator		.			
1.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator kemauan siswa untuk belajar	✓				
2.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator strategi belajar yang aktif	✓				
3.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator nilai belajar yang diperoleh siswa	✓				
4.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator adanya kompetisi dalam belajar	✓				
5.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator tersedianya penghargaan yang diperoleh siswa	✓				
6.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator kepuasan hasil belajar	✓				
7.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator tersedianya lingkungan belajar yang menyenangkan	✓				
B.	Konstruksi					
8.	Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan	✓				
9.	Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan	✓				
10.	Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓				
C.	Kebahasaan					
11.	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.	✓				

	12. Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum.	V				
	13. Kekomukatifan rumusan kalimat pernyataan.		✓			

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Skala yang digunakan dalam angket seharusnya hanya 4 (empat) kriteria. Hilangkan pilihan jawaban ragu-ragu.

C. KESIMPULAN

Angket motivasi belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan modul fisika berbasis siklus belajar (*learning cycle*) ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
- 2 Layak digunakan dengan revisi sesuai saran

3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, 13 Januari 2017
Validator,



Yusman Wiyatno, M.Pd.
NIP. 196807121993031004

LEMBAR VALIDASI
KISI-KISI SOAL PRETEST-POSTTEST

Tujuan	: Mengukur kelayakan soal <i>pretest-posttest</i> dari aspek materi, kebahasaan dan kegrafisan
Materi Pokok	: Fluida Statis
Sasaran Progam	: Siswa Kelas XI IPA Semester 2
Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA
Peneliti	: Ririh Ratiwi
Validator	: Yusman Wiyatmo, Msi
Tanggal	: 13 Januari 2017

Petunjuk:

- 1) Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengukur kelayakan soal *pretest-posttest* dari aspek materi, kebahasaan dan kegrafisan yang tercantum dalam instrumen ini.
- 2) Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda *checklist* (/) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria:
4: Sangat Baik
3: Baik
2: Kurang Baik
1: Tidak Baik
- 3) Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas soal *pretest-posttest* ini.
- 4) Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah soal *pretest-posttest* atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
- 5) Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi soal *pretest-posttest* ini, diucapkan terimakasih.

A. LEMBAR PENILAIAN

No.	Aspek	Nilai			
		4	3	2	1
A	Materi				
1	Kesesuaian materi soal dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	✓			
2	Kesesuaian soal dengan indikator	✓			
3	Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian.	✓			
4	Kesesuaian setiap pertanyaan yang berisi satu gagasan secara lengkap.				
B	Bahasa				
1	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan tingkat perkembangan kognitif siswa		✓		
2	Kejelasan kalimat yang digunakan dalam soal	✓			
3	Keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa	✓			
C	Kegrafisan				
1	Keterbacaan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan	✓			
2	Ilustrasi, grafis, gambar dan foto yang ditampilkan	✓			

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

- Lambang simbol besaran dicetak italic.
- Penghitungan margin jawaban disesuaikan dengan pertanyaan.
- Perbaiki beberapa kalimat pertanyaan sesuai saran pada kisi-kisi soal.

C. KESIMPULAN

Soal pretest-postest ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, Januari 2017
Validator,

Xusman Wiyatmo, M.Si
NIP. 1968 07 12 1993 03 004

LAMPIRAN 4

HASIL ANALISIS DATA

- 1. Analisis Kelayakan RPP**
- 2. Analisis Keterlaksanaan RPP**
- 3. Analisis Kelayakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**
- 4. Analisis Validitas Angket Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**
- 5. Analisis Validitas Angket Motivasi Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**
- 6. Analisis Validitas Soal *Pretest* dan *Posttest***
- 7. Analisis Hasil Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**
- 8. Analisis Hasil Motivasi Belajar Siswa Sebelum Menggunakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**
- 9. Analisis Hasil Motivasi Belajar Siswa Sesudah Menggunakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**
- 10. Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Penggunaan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**
- 11. Analisis Peningkatan Hasil Belajar Siswa Terhadap Penggunaan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**

1. Analisis Kelayakan RPP

No	Aspek	Skor Validator		\bar{X}	\bar{X}_l	SB_i	Kategori
		1	2				
A.	Identitas Mata Pelajaran						
1.	Kelengkapan identitas RPP (Nama Sekolah, Mata Pelajaran, Kelas, Alokasi Waktu, Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar).	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	Sangat Baik
B.	Perumusan Indikator Kompetensi						
1.	Kejelasan rumusan indikator kompetensi.	4	3	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik
2.	Kesesuaian rumusan indikator kompetensi dengan Kompetensi Dasar.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	3,50	3,75	2,50	0,50	Sangat Baik
C.	Perumusan Tujuan Pembelajaran						
1.	Kejelasan rumusan tujuan pembelajaran.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik
2.	Kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran dengan Kompetensi Dasar.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	Sangat Baik
D.	Pemilihan Materi Ajar						
1.	Kesesuaian materi ajar dengan tujuan pembelajaran.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik
2.	Kesesuaian materi ajar dengan alokasi waktu.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	Sangat Baik
E.	Pemilihan Media/Alat Pembelajaran						
1.	Kesesuaian media/alat dengan tujuan pembelajaran.	4	3	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik
2.	Kesesuaian media/alat dengan materi pembelajaran.	4	3	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	3,00	3,50	2,50	0,50	Sangat Baik
F.	Skenario Pembelajaran						
1.	Kesesuaian pendekatan dan metode pembelajaran dengan tujuan pembelajaran.	4	3	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik
2.	Kesesuaian pendekatan dan metode pembelajaran dengan materi pembelajaran.	4	3	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik

	3. Kesesuaian langkah pembelajaran dengan kompetensi dasar dan alokasi waktu.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	3,33	3,67	2,50	0,50	Sangat Baik
G.	Pemilihan Sumber Belajar						
	1. Kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik
	2. Kesesuaian sumber belajar dengan materi pembelajaran.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		4,00	4,00	4,00	2,50	0,50	Sangat Baik
H.	Penilaian Hasil Belajar						
	1. Kesesuaian teknik penilaian dengan indikator pencapaian kompetensi.	3	4	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik
	2. Kejelasan prosedur penilaian	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik
	3. Kelengkapan instrumen penilaian.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik
Nilai Rata-rata		3,67	4,00	3,83	2,50	0,50	Sangat Baik
TOTAL SKOR		67	63	65	42,5	8,5	
RATA-RATA TOTAL		3,94	3,71	3,82	2,50	0,50	Sangat Baik

2. Analisis Keterlaksanaan RPP

ANALISIS KETERLAKSANAAN RPP PERTEMUAN 1

No	Kegiatan	Observer	
		1	2
A. Kegiatan Awal			
1.	Guru mengucapkan salam.	1	1
2.	Guru mempersilakan siswa untuk berdoa.	1	1
3.	Guru mengkondisikan kelas (menanyakan kesiapan belajar siswa).	1	1
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.	1	1
5.	Guru meminta siswa untuk mempersiapkan buku yang akan digunakan dalam pembelajaran.	1	1
FASE ELICIT			
6.	Guru menyuruh siswa untuk membuka modul tentang materi yang akan diajarkan (kegiatan belajar 1).	1	1
7.	Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (tentang air).	1	1
8.	Guru menjelaskan tentang fluida statis dan dinamis	1	1
FASE ENGAGEMENT			
9.	Guru menyuruh siswa untuk memperhatikan gambar bendungan di dalam modul	1	1
10.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	1	1
11.	Guru menjelaskan prosedur kegiatan yang akan dilakukan siswa	1	1
B. Kegiatan Inti			
FASE EXPLORATION			
12.	Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok.	1	1
13.	Guru meminta siswa untuk mendiskusikan konsep mengenai tekanan hidrostatis.	1	1
14.	Guru meminta siswa melakukan percobaan tekanan hidrostatis secara berkelompok sesuai dengan panduan LKS 1.	1	1
15.	Guru menilai kemampuan siswa dalam menelaah persamaan yang telah diturunkan	1	1
FASE EXPLANATION			
16.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menelaah hasil percobaan melalui diskusi secara berkelompok dan menjawab berbagai permasalahan pada lembar kerja.	1	1

17.	Guru menyuruh salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	1	1
18.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tekanan hidrostatis yang dikemukakan oleh kelompok presentasi.	1	1
FASE ELABORATION			
19.	Guru menyampaikan penguatan dan koreksi mengenai materi ajar dan hasil diskusi dari percobaan yang dilakukan mengenai tekanan hidrostatis dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	1	1
FASE EXTEND			
20.	Guru membimbing siswa untuk mengaitkan materi yang dipelajari sebagai bahan kajian lebih lanjut.	1	1
C. Kegiatan Akhir			
FASE EVALUATION			
21.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1	1
22.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas.	1	1
23.	Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang tekanan hidrostatis	1	1
24.	Guru memberikan apresiasi kepada siswa yang telah mengikuti pembelajaran dengan baik.	1	1
25.	Guru mengucapkan salam penutup.	1	1
Jumlah		25	25
Nilai IJA (%)		100	100
Rata-Rata Nilai IJA (%)		100	

ANALISIS KETERLAKSANAAN RPP PERTEMUAN 2

No	Kegiatan	Observer	
		1	2
A. Kegiatan Awal			
1.	Guru mengucapkan salam.	1	1
2.	Guru mempersilakan siswa untuk berdoa.	1	1
3.	Guru mengkondisikan kelas (menanyakan kesiapan belajar siswa).	1	1
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.	1	1
5.	Guru meminta siswa untuk mempersiapkan buku yang akan digunakan dalam pembelajaran.	1	1
6.	Guru meminta tugas laporan praktikum dan tugas rumah dari siswa.	1	1
FASE ELICIT			
7.	Guru menyuruh siswa untuk membuka modul tentang materi yang akan diajarkan (kegiatan belajar 2).	1	1
8.	Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (tentang alat bantu untuk mencuci mobil).	1	1
FASE ENGAGEMENT			
9.	Guru menyuruh siswa untuk memperhatikan gambar dongkrak hidrolik di dalam modul.	1	1
10.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	1	1
11.	Guru menjelaskan prosedur kegiatan yang akan dilakukan siswa	1	1
B. Kegiatan Inti			
FASE EXPLORATION			
12.	Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok.	1	1
13.	Guru meminta siswa untuk mendiskusikan konsep mengenai hukum Pascal.	1	1
14.	Guru meminta siswa melakukan percobaan hukum Pascal secara berkelompok sesuai dengan panduan LKS 2.	1	1
15.	Guru mengamati kemampuan siswa dalam melakukan percobaan.	1	1
FASE EXPLANATION			
16.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menelaah hasil percobaan melalui diskusi secara berkelompok dan menjawab berbagai permasalahan pada lembar kerja.	1	1
17.	Guru menyuruh salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	1	1

18.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tekanan hidrostatis yang dikemukakan oleh kelompok presentasi.	1	1
	FASE ELABORATION		
19.	Guru menyampaikan penguatan dan koreksi mengenai materi ajar dan hasil diskusi dari percobaan yang dilakukan mengenai hukum Pascal dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	1	1
	FASE EXTEND		
20.	Guru membimbing siswa untuk mengaitkan materi yang dipelajari sebagai bahan kajian lebih lanjut.	1	1
C. Kegiatan Akhir			
	FASE EVALUATION		
21.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1	1
22.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas.	1	1
23.	Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum Pascal.	1	1
24.	Guru memberikan apresiasi kepada siswa yang telah mengikuti pembelajaran dengan baik.	1	1
25.	Guru mengucapkan salam penutup.	1	1
Jumlah		25	25
Nilai IJA (%)		100	100
Rata-Rata Nilai IJA (%)		100	

ANALISIS KETERLAKSANAAN RPP PERTEMUAN 3

No	Kegiatan	Observer	
		1	2
A. Kegiatan Awal			
1.	Guru mengucapkan salam.	1	-
2.	Guru mempersilakan siswa untuk berdoa.	1	-
3.	Guru mengkondisikan kelas (menanyakan kesiapan belajar siswa).	1	-
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.	1	-
5.	Guru meminta siswa untuk mempersiapkan buku yang akan digunakan dalam pembelajaran.	1	-
6.	Guru meminta tugas laporan praktikum dan tugas rumah dari siswa.	0	-
FASE ELICIT			
7.	Guru menyuruh siswa untuk membuka modul tentang materi yang akan diajarkan (kegiatan belajar 3).	1	-
8.	Guru menyampaikan apersepsi agar siswa mengingat kembali konsep berat benda, massa jenis, tekanan hidrostatis, dan pengaruh resultan gaya terhadap gerak benda.	1	-
FASE ENGAGEMENT			
9.	Guru menggali konsepsi awal dan motivasi, siswa dengan memperlihatkan gambar kapal laut yang sedang beada di laut pada modul dan memberikan pertanyaan tentang materi yang akan diajarkan	1	-
10.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	1	-
11.	Guru menjelaskan prosedur kegiatan yang akan dilakukan siswa	1	-
B. Kegiatan Inti			
FASE EXPLORATION			
12.	Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok.	1	-
13.	Guru meminta siswa untuk mendiskusikan konsep mengenai hukum Archimedes.	1	-
14.	Guru meminta siswa melakukan percobaan hukum Archimedes secara berkelompok sesuai dengan panduan	1	-
15.	Guru menilai kemampuan siswa dalam menelaah persamaan yang telah diturunkan	0	-
FASE EXPLANATION			
16.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menelaah hasil percobaan melalui diskusi secara berkelompok dan menjawab berbagai permasalahan pada lembar kerja.	1	-

17.	Guru menyuruh salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	1	-
18.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang hukum Archimedes yang dikemukakan oleh kelompok presentasi.	1	-
	FASE ELABORATION		
19.	Guru menyampaikan penguatan dan koreksi mengenai materi ajar dan hasil diskusi dari percobaan yang dilakukan mengenai hukum Archimedes dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	1	-
	FASE EXTEND		
20.	Guru membimbing siswa untuk mengaitkan materi yang dipelajari sebagai bahan kajian lebih lanjut.	1	-
C.	Kegiatan Akhir		
	FASE EVALUATION		
21.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1	-
22.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas.	1	-
23.	Guru memberikan tugas rumah untuk membaca materi selanjutnya dan mengerjakan soal di modul tentang hukum Archimedes.	1	-
24.	Guru memberikan apresiasi kepada siswa yang telah mengikuti pembelajaran dengan baik.	1	-
25.	Guru mengucapkan salam penutup.	1	-
Jumlah		23	-
Nilai IJA (%)		92	-
Rata-Rata Nilai IJA (%)		92	

ANALISIS KETERLAKSANAAN RPP PERTEMUAN 4

No	Kegiatan	Observer	
		1	2
A. Kegiatan Awal			
1.	Guru mengucapkan salam.	1	-
2.	Guru mempersilakan siswa untuk berdoa.	1	-
3.	Guru mengkondisikan kelas (menanyakan kesiapan belajar siswa).	1	-
4.	Guru memeriksa kehadiran siswa dan menanyakan kesiapannya untuk menerima materi.	1	-
5.	Guru meminta siswa untuk mempersiapkan buku yang akan digunakan dalam pembelajaran.	1	-
6.	Guru meminta tugas laporan praktikum dan tugas rumah dari siswa.	1	-
FASE ELICIT			
7.	Guru menyuruh siswa untuk membuka modul tentang materi yang akan diajarkan (kegiatan belajar 4).	1	-
8.	Guru menyampaikan apersepsi agar siswa mengingat kembali konsep massa jenis, gaya kohesi, gaya adhesi, dan kapilaritas.	1	-
FASE ENGAGEMENT			
9.	Guru menyuruh siswa untuk memperhatikan gambar dongkrak hidrolik di dalam modul.	1	-
10.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran	1	-
11.	Guru menjelaskan prosedur kegiatan yang akan dilakukan siswa	1	-
B. Kegiatan Inti			
FASE EXPLORATION			
12.	Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok.	1	-
13.	Guru meminta siswa untuk mendiskusikan konsep mengenai tegangan permukaan.	1	-
14.	Guru meminta siswa melakukan percobaan tegangan permukaan secara berkelompok sesuai dengan panduan	1	-
15.	Guru menilai kemampuan siswa dalam menelaah persamaan yang telah diturunkan	1	-
FASE EXPLANATION			
16.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menelaah hasil percobaan melalui diskusi secara berkelompok dan menjawab berbagai permasalahan pada lembar kerja.	1	-
17.	Guru menyuruh salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	1	-

18.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa lain untuk memberi tanggapan dan bertanya mengenai konsep tentang tegangan permukaan yang dikemukakan oleh kelompok presentasi.	1	-
	FASE ELABORATION		
19.	Guru menyampaikan penguatan dan koreksi mengenai materi ajar dan hasil diskusi dari percobaan yang dilakukan mengenai tegangan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	1	-
	FASE EXTEND		
20.	Guru membimbing siswa untuk mengaitkan materi yang dipelajari sebagai bahan kajian lebih lanjut.	1	-
C. Kegiatan Akhir			
	FASE EVALUATION		
21.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1	-
22.	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum jelas.	1	-
23.	Guru memberikan apresiasi kepada siswa yang telah mengikuti pembelajaran dengan baik.	1	-
24.	Guru mengucapkan salam penutup.	1	-
25.	Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1	-
Jumlah		25	-
Nilai IJA (%)		100	-
Rata-Rata Nilai IJA (%)		100	

**3. Analisis Kelayakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar
(*Learning Cycle*)**

No	Aspek yang Dinilai	Skor Validator		\bar{X}	\bar{X}_l	SB _i	Kategori	PA (%)
		1	2					
A.	Isi							
1.	Kesuaian materi yang disajikan dengan Kompetensi Dasar (KD).	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
2.	Kesesuaian muatan dengan indikator dalam modul fisika.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
3.	Kesesuaian muatan dengan strategi Siklus Belajar (<i>Learning Cycle</i>)	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
4.	Kesesuaian contoh dengan materi.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
5.	Ketepatan ilustrasi untuk menjelaskan materi.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
6.	Keakuratan fakta.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
7.	Keruntutan alur pikir.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
8.	Kontekstualitas materi yang disajikan.	3	4	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik	85,71
9.	Materi mudah dipahami.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
10.	Kedalaman materi.	4	3	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik	85,71
11.	Kesesuaian evaluasi (uji kompetensi) dengan materi.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
12.	Ilustrasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.	3	4	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik	85,71
13.	Media menjadikan penyampaian materi lebih efisien.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
14.	Media menunjukkan keterkaitan materi fisika di kehidupan sehari-hari.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
Nilai Rata-rata		3,86	3,93	3,89	2,50	0,50	Sangat Baik	99,08
B.	Kebahasaan							
1.	Penggunaan ejaan secara benar.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
2.	Kebenaran penggunaan istilah-istilah.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
3.	Penggunaan kalimat benar.	4	3	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik	85,71
4.	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah/ nama asing.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
5.	Kesesuaian penggunaan teks dengan gambar yang digunakan.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
6.	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan perkembangan kognisi.	3	4	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik	85,71
Nilai Rata-rata		3,83	3,83	3,83	2,50	0,50	Sangat Baik	100

C. Penyajian								
1.	Penyajian materi secara logis.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
2.	Penyajian materi secara sistematis.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
3.	Penyajian materi familiar dengan siswa.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
4.	Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan.	3	4	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik	85,71
5.	Penyajian gambar pada modul secara jelas.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
6.	Penyajian dapat menuntun siswa untuk menggali informasi.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
7.	Penyajian materi inovatif dan memberi kesan pelajaran fisika bukan pelajaran yang sulit.	3	4	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik	85,71
8.	Penyajian memotivasi siswa untuk tertarik pada pelajaran fisika.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
9.	Penyajian sajian isi modul secara jelas.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
10.	Penyajian gambar.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
11.	Penyajian rangkuman materi secara jelas.	4	3	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik	85,71
12.	Penyajian glosarium.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
13.	Penyajian daftar pustaka.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
14.	Penyajian uji kompetensi dapat mengukur kemampuan belajar siswa.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
Nilai Rata-rata		3,86	3,93	3,89	2,50	0,50	Sangat Baik	99,08
D. Kegrafisan								
1.	Kesesuaian proporsi gambar dengan bahasa paparan.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
2.	Keterbacaan teks atau tulisan.	4	3	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik	85,71
3.	Kesesuaian ukuran gambar.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
4.	Kesesuaian warna gambar.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
5.	Kesesuaian bebentuk gambar.	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
6.	Bentuk gambar rapi/ smooth	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
7.	Sampul atau cover sampul	4	4	4	2,5	0,5	Sangat Baik	100
Nilai Rata-rata		4,00	3,86	3,93	2,50	0,50	Sangat Baik	98,18
TOTAL SKOR		159	160	159,5	102,5	20,5		
RATA-RATA		3,88	3,90	3,89	2,5	0,5	Sangat Baik	99,69

**4. Analisis Validitas Angket Respon Siswa Terhadap Media Modul
Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**

No	Aspek yang Dinilai	Skor Validator		<i>S₁</i>	<i>S₂</i>	<i>V</i>	Kategori	PA (%)
		1	2					
A.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur							
1.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek bahasa dan tampilan.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
2.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kelayakan penyajian.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
3.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kualitas isi dan tujuan.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
4.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek intruksional.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
5.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek teknis.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
Nilai Rata-rata		4,00	4,00	3,00	3,00	1,00	Valid	100
B.	Konstruksi							
6.	Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
7.	Kejelasan petunjuk penggerjaan pernyataan.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
8.	Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
Nilai Rata-rata		4,00	4,00	3,00	3,00	1,00	Valid	100
C.	Kebahasaan							
9.	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
10	Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
11	Kekomuktifan rumusan kalimat pernyataan.	3	3	2	2	0,67	Cukup Valid	100
Nilai Rata-rata		3,67	3,67	2,67	2,67	0,89	Valid	100
SKOR TOTAL		43	43	32	32	10,67	Valid	100
RATA-RATA TOTAL		3,91	3,91	2,91	2,91	0,97		

5. Analisis Validitas Angket Motivasi Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

No	Aspek yang Dinilai	Skor Validator		S ₁	S ₂	V	Kategori	PA (%)
		1	2					
A.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator							
1.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator kemauan siswa untuk belajar.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
2.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator strategi belajar yang aktif.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
3.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator nilai belajar yang diperoleh siswa.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
4.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator adanya kompetisi dalam belajar.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
5.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator tersedianya penghargaan yang diperoleh siswa.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
6.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator kepuasan hasil belajar.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
7.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator tersedianya lingkungan belajar yang menyenangkan.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
Nilai Rata-rata		4,00	4,00	3,00	3,00	1,00	Valid	100
B.	Konstruksi							
8.	Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
9.	Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
10.	Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
Nilai Rata-rata		4,00	4,00	3,00	3,00	1,00	Valid	100
C.	Kebahasaan							
11.	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
12.	Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
13.	Kekomuktifan rumusan kalimat pernyataan.	3	3	2	2	0,67	Cukup Valid	100
Nilai Rata-rata		3,67	3,67	2,67	2,67	0,89	Valid	100
SKOR TOTAL		51	51	38	38	12,67	Valid	100
RATA-RATA TOTAL		3,92	3,92	2,92	2,92	0,97		

6. Analisis Validitas Soal Pretest dan Posttest

No	Aspek yang Dinilai	Skor Validator		S_1	S_2	V	Kategori	PA (%)
		1	2					
A	Materi							
1	Kesesuaian materi soal dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
2	Kesesuaian soal dengan indikator.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
3	Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
4	Kesesuaian setiap pertanyaan yang berisi satu gagasan secara lengkap.	4	3	3	2	0,83	Valid	85,71
Nilai Rata-rata		4,00	3,75	3,00	2,75	0,96	Valid	96,77
B	Bahasa							
1	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.	3	4	2	3	0,83	Valid	85,71
2	Kejelasan kalimat yang digunakan dalam soal.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
3	Keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa.	3	4	2	3	0,83	Valid	85,71
Nilai Rata-rata		3,33	4,00	2,33	3,00	0,89	Valid	90,91
C	Kegrafisan							
1	Keterbacaan jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan.	4	4	3	3	1,00	Valid	100
2	Ilustrasi, grafis, gambar dan foto yang ditampilkan.	4	3	3	2	0,83	Valid	85,71
Nilai Rata-rata		4,00	3,50	3,00	2,50	0,92	Valid	93,33
SKOR TOTAL		34	34	25	25	8,33	Valid	100
RATA-RATA TOTAL		3,78	3,78	2,78	2,78	0,93		

7. Analisis Hasil Respon Siswa Terhadap Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

a. Hasil Respon Siswa pada Uji Awal Produk

No	Pernyataan	Subjek										Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Aspek Bahasa dan Tampilan											
	a. Bahasa yang digunakan mudah dipahami.	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3,40
	b. Tampilan media disusun secara menarik.	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3,40
	c. Penyajian materi sesuai dengan kemampuan saya.	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2,80
	d. Penyajian materi bisa mengajak saya untuk berpikir kritis.	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3,50
	e. Bahasa dan gaya penulisan tidak kaku.	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3,30
	Nilai Rata-rata	2,67	3,00	2,83	2,67	3,00	2,83	2,50	2,50	2,83	2,50	2,73
2.	Aspek Kelayakan Penyajian											
	a. Penyajian materi dapat memotivasi saya untuk belajar.	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3,40
	b. Penyajian materi dapat menggugah untuk berpikir kritis.	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3,20
	c. Materi disajikan secara variatif.	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3,30
	Nilai Rata-rata	3,00	3,00	3,00	3,33	4,00	3,33	3,00	4,00	3,33	3,00	3,30
3.	Aspek Kualitas, Isi dan Tujuan											
	a. Informasi yang disajikan lengkap.	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3,20
	b. Tampilan gambar dan tulisan tidak terlalu besar dan kecil.	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3,80
	c. Penyajian materi dapat menarik minat belajar.	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3,60
	d. Media ini dapat saya gunakan untuk belajar secara mandiri.	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3,30
	e. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan bahasa saya sebagai siswa tingkat SMA.	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3,10
	Nilai Rata-rata	3,40	3,40	3,40	3,20	3,60	3,80	3,00	3,40	3,80	3,00	3,40

4.	Aspek Instruksional											
	a. Penyajian materi mengajak saya untuk belajar.	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3,30
	b. Ilustrasi membantu saya untuk memahami materi.	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3,30
	c. Media dapat memotivasi saya untuk belajar.	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3,20
	d. Mempunyai pilihan yang sesuai dengan situasi dan kondisi.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
	e. Media dapat menambah pengetahuan saya secara lebih dalam.	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3,30
	f. Soal yang ditampilkan memberi gambaran pencapaian pemahaman saya.	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3,20
Nilai Rata-rata		3,50	3,00	3,00	3,17	3,33	3,50	3,00	3,33	3,33	3,00	3,22
5.	Aspek Teknis											
	a. Media mudah digunakan.	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3,50
	b. Tampilan visual media menarik.	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3,50
	c. Ide pengembangan media kreatif.	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3,30
	d. Ilustrasi gambar sesuai dengan materi yang disampaikan.	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3,30
Nilai Rata-rata		3,25	3,25	3,25	3,25	4,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,40
	Jumlah	76	75	74	74	84	83	69	76	82	69	76,20
	Rata-Rata	3,30	3,26	3,22	3,22	3,65	3,61	3,00	3,30	3,57	3,00	3,31
	Kategori	Sangat Baik										

Lampiran 4

b. Hasil Respon Siswa pada Uji Operasional

Subjek	Aspek																				Rata-rata Total									
	Bahasa dan Tampilan					Kelayakan			Kualitas, Isi dan Tujuan					Instruksional					Teknis											
	a	b	c	d	e	a	b	c	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	Rata-rata						
1	3	3	3	3	3	3,00	4	3	3	3,33	2	3	4	3	2	2,80	3	3	3	2	3	3	2,83	3	3	3	3	3,00	2,96	
2	4	2	4	3	4	3,40	4	4	3	3,67	4	3	3	3	3	3,20	3	3	3	3	3	3	3,00	4	3	3	3	3,25	3,26	
3	3	3	3	3	3	3,00	2	3	3	2,67	3	3	3	3	3	3,00	3	4	3	3	3	3	3,17	3	3	3	3	3,00	3,00	
4	3	4	3	3	3	3,20	3	4	3	3,33	4	4	3	4	3	3,60	2	3	3	4	3	3	3,00	3	4	3	4	3,50	3,30	
5	4	4	4	3	4	3,80	3	3	4	3,33	3	4	4	3	4	3,60	3	4	4	4	4	4	3,83	4	3	4	4	3,75	3,70	
6	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00	
7	3	3	3	3	3	3,00	2	3	3	2,67	3	3	3	3	3	3,00	3	2	2	3	3	3	2,67	3	3	3	3	3,00	2,87	
8	3	4	3	3	3	3,20	3	3	3	3,00	4	3	3	4	4	3,60	3	4	3	3	3	4	3,33	3	4	3	3	3,25	3,30	
9	4	4	3	3	3	3,40	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	3	4	4	4	4	4	3,83	4	4	4	4	4,00	3,83	
10	4	4	3	3	3	3,40	4	4	4	4,00	3	4	4	3	4	3,60	3	4	4	3	3	3	3,33	3	4	4	4	3,75	3,57	
11	3	4	3	4	4	3,60	4	4	3	3,67	4	4	4	3	3	3,60	3	4	4	3	3	3	3,33	4	4	4	4	4,00	3,61	
12	4	4	4	3	4	3,80	4	3	4	3,67	4	4	4	3	3	3,60	4	4	4	4	3	3	3,67	4	4	4	4	3,75	3,70	
13	4	4	4	3	4	3,80	3	3	4	3,33	3	3	3	2	4	3,00	3	4	4	3	4	4	3,67	4	4	4	4	4,00	3,57	
14	4	4	3	3	4	3,60	3	3	3	3,00	4	4	3	3	3	3,40	4	3	4	3	4	3	3,50	4	4	4	4	4,00	3,52	
15	2	2	2	3	3	2,40	3	2	3	2,67	2	3	3	3	3	2,80	3	2	3	3	3	3	2,83	3	3	3	3	3,00	2,74	
16	4	4	4	3	1	3,20	4	3	3	3,33	3	2	4	3	4	3,20	4	3	3	3	3	4	3,33	3	4	3	4	3,50	3,30	
17	3	3	3	3	3	3,00	4	4	4	4,00	3	4	3	3	3	3,20	4	4	3	3	3	3	3,33	4	4	3	3	3,50	3,35	
18	4	3	3	3	3	3,20	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,04	
19	4	3	3	3	3	3,20	3	3	4	3,33	3	4	3	3	3	3,40	3	4	3	3	3	3	3,17	4	4	4	4	4,00	3,39	
20	3	3	3	3	3	3,00	3	4	3	3,33	3	4	3	3	3	3,20	3	4	3	3	4	3	3,33	3	4	3	4	3,50	3,26	
21	3	3	3	3	3	3,00	2	3	3	2,67	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	2,96	
22	4	4	3	3	4	3,60	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	4,00	4	4	3	3	3	4	3,50	3	4	4	4	3,75	3,70	
23	3	3	3	3	4	3,20	3	3	3	3,00	3	3	3	3	4	3,20	2	4	3	3	3	4	3,17	3	4	3	3	3,25	3,17	
24	4	4	3	3	4	3,60	4	4	4	4,00	3	3	3	3	3	3,00	4	4	4	3	3	3	3,50	4	3	4	3	3,50	3,48	
25	3	3	3	3	3	3,00	3	3	4	3,33	3	3	3	4	4	3,40	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,13	
26	3	3	3	3	2	2,80	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	2,96	
27	4	4	3	3	3	3,40	3	3	3	3,00	3	3	3	4	3	3,20	3	3	3	3	3	4	3,33	4	3	4	3	3,50	3,30	
28	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3,00	3,00	
29	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3,00	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	3	3	3	3,50	4	4	4	4	4,00	3,52	
30	3	4	3	3	3	3,20	3	3	3	3,00	4	3	3	3	3	3,20	3	3	3	3	3	3	3,00	3	4	3	4	3,50	3,17	
31	4	3	3	4	4	3,60	4	3	3	3,33	4	4	4	3	3	3,60	3	4	3	3	4	4	3,50	4	4	4	4	4,00	3,61	
Rata-rata		3,42	3,39	3,13	3,06	3,23	3,25	3,26	3,23	3,32	3,27	3,29	3,39	3,32	3,19	3,32	3,30	3,16	3,45	3,23	3,06	3,26	3,32	3,25	3,42	3,55	3,42	3,45	3,46	3,30
Kategori																					Sangat Baik									

8. Analisis Hasil Motivasi Belajar Siswa Sebelum Menggunakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

Subjek	Aspek																																	Rata-Rata			
	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	31	32	33	34	35		
1	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,77				
2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	2	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3,03			
3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	4	3	3	3	2	3	3	2	3	3	4	2	2	2,63				
4	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,66			
5	2	3	1	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2,69			
6	1	2	2	3	2	2	3	3	4	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	2,71			
7	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	2	3	4	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2,74			
8	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	1	2	2	2	3	2	3	2	3	4	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	2	3	3	2,54			
9	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	1	3	1	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	2	3	2	2,60			
10	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	2	1	3	4	3	3	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3,17			
11	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	4	3	4	3	2	3	3	4	3	4	4	3	3	2,83				
12	3	1	2	1	2	2	3	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2	2	1	3	4	2	3	3	3	2	3	3	1	4	3	3	4	4	3	2,57	
13	1	2	1	1	2	2	3	1	2	1	1	2	3	3	2	2	2	1	2	4	4	3	2	3	2	4	4	4	1	4	2	3	3	2	4	1	2,29
14	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2,80		
15	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2,54		
16	2	4	1	3	4	4	3	3	3	2	3	3	4	2	4	2	2	3	1	4	1	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	1	2	3	1	2,54	
17	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	4	3	3	3	3	4	4	3	2	2	3	3	4	2	2	3	3	4	2	2	2,77		
18	2	3	2	1	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	4	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3	3	4	2	2	2,74				
19	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	1	1	2	2	3	2	2	4	4	3	3	2	1	3	2	2	3	3	3	3	3	2,43		

Lampiran 4

20	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	4	3	2	3	4	2	3	3	2	4	4	3	3	3	3	2,77
21	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2,63
22	4	3	2	2	4	2	4	4	4	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3,34		
23	3	3	2	2	2	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	2	2	3	3	3	3	4	3	2	3	4	3	3	2,86
24	1	2	2	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3	3	2	4	3	3	2	3	4	2	2	3	3	4	3	3	2	4	4	2	4	2,91	
25	3	3	2	2	3	3	4	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	4	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2,63
26	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2,77
27	3	1	1	3	2	2	4	2	4	4	2	2	3	2	2	2	3	1	2	4	2	2	2	3	2	3	3	3	4	3	2	3	2	3	2,51
28	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2,66
29	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	4	2	3	3	3	3	3	2,63
30	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2,69
31	2	4	2	3	3	3	1	2	3	2	2	3	4	3	3	2	3	2	2	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	2	3,00	
	Rata-rata																												2,72						
	Kategori																												Sedang						

Subjek	Jumlah Skor													Rata-rata Total	Kategori	
	Indikator															
	1	Rata-rata	2	Rata-rata	3	Rata-rata	4	Rata-rata	5	Rata-rata	6	Rata-rata	7	Rata-rata		
1	14	2,80	14	2,80	14	2,80	12	2,40	14	2,80	14	2,80	15	3,00	2,77	Sedang
2	16	3,20	16	3,20	16	3,20	16	3,20	15	3,00	15	3,00	12	2,40	3,03	Tinggi
3	12	2,40	13	2,60	13	2,60	14	2,80	14	2,80	15	3,00	11	2,20	2,63	Sedang
4	12	2,40	12	2,40	14	2,80	12	2,40	14	2,80	15	3,00	14	2,80	2,66	Sedang
5	12	2,40	12	2,40	15	3,00	14	2,80	14	2,80	13	2,60	14	2,80	2,69	Sedang
6	11	2,20	13	2,60	12	2,40	16	3,20	13	2,60	14	2,80	16	3,20	2,71	Sedang
7	14	2,80	14	2,80	15	3,00	15	3,00	13	2,60	12	2,40	13	2,60	2,74	Sedang
8	13	2,60	10	2,00	10	2,00	14	2,80	12	2,40	16	3,20	14	2,80	2,54	Sedang
9	13	2,60	12	2,40	10	2,00	14	2,80	15	3,00	15	3,00	12	2,40	2,60	Sedang
10	15	3,00	15	3,00	15	3,00	14	2,80	15	3,00	19	3,80	18	3,60	3,17	Tinggi
11	13	2,60	11	2,20	14	2,80	13	2,60	15	3,00	18	3,60	15	3,00	2,83	Sedang
12	11	2,20	9	1,80	14	2,80	12	2,40	13	2,60	14	2,80	17	3,40	2,57	Sedang
13	8	1,60	8	1,60	11	2,20	11	2,20	14	2,80	15	3,00	13	2,60	2,29	Sedang
14	14	2,80	14	2,80	15	3,00	14	2,80	14	2,80	13	2,60	14	2,80	2,80	Sedang
15	12	2,40	13	2,60	11	2,20	12	2,40	14	2,80	14	2,80	13	2,60	2,54	Sedang
16	13	2,60	16	3,20	16	3,20	12	2,40	10	2,00	13	2,60	9	1,80	2,54	Sedang
17	13	2,60	13	2,60	14	2,80	16	3,20	14	2,80	14	2,80	13	2,60	2,77	Sedang
18	11	2,20	13	2,60	15	3,00	14	2,80	12	2,40	16	3,20	15	3,00	2,74	Sedang
19	12	2,40	11	2,20	9	1,80	13	2,60	13	2,60	13	2,60	14	2,80	2,43	Sedang
20	12	2,40	14	2,80	12	2,40	14	2,80	14	2,80	16	3,20	15	3,00	2,77	Sedang
21	12	2,40	13	2,60	11	2,20	13	2,60	14	2,80	15	3,00	14	2,80	2,63	Sedang
22	17	3,40	15	3,00	15	3,00	16	3,20	17	3,40	17	3,40	18	3,60	3,29	Tinggi
23	14	2,80	13	2,60	14	2,80	15	3,00	13	2,60	16	3,20	15	3,00	2,86	Sedang
24	11	2,20	15	3,00	14	2,80	15	3,00	14	2,80	16	3,20	17	3,40	2,91	Sedang
25	14	2,80	13	2,60	13	2,60	11	2,20	13	2,60	14	2,80	14	2,80	2,63	Sedang
26	14	2,80	12	2,40	13	2,60	15	3,00	15	3,00	13	2,60	15	3,00	2,77	Sedang
27	11	2,20	15	3,00	11	2,20	12	2,40	11	2,20	16	3,20	12	2,40	2,51	Sedang

Lampiran 4

28	13	2,60	13	2,60	12	2,40	13	2,60	15	3,00	13	2,60	14	2,80	2,66	Sedang
29	14	2,80	13	2,60	12	2,40	11	2,20	14	2,80	13	2,60	15	3,00	2,63	Sedang
30	14	2,80	14	2,80	13	2,60	12	2,40	12	2,40	14	2,80	15	3,00	2,69	Sedang
31	11	2,20	14	2,80	15	3,00	13	2,60	17	3,40	18	3,60	17	3,40	3,00	Tinggi
Rata-rata Total	12,77	2,55	13,00	2,60	13,16	2,63	13,48	2,70	13,77	2,75	14,81	2,96	14,29	2,86	2,72	
Kategori														Sedang		

9. Analisis Hasil Motivasi Belajar Siswa Sesudah Menggunakan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)

Subjek	Aspek																																	Rata - Rata
	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	31	32	33	34
1	4	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3,03	
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	2	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3,23
3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,89	
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00	
5	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	2	3	3	4	4	4	4	4	3	3,20	
6	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,49	
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,97	
8	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3,09	
9	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,94	
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3,31	
11	4	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	2	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3,31	
12	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3,43	
13	2	3	2	2	2	3	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	4	2	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,29	
14	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00	
15	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,86	
16	2	3	3	3	2	4	3	2	1	4	4	4	4	3	3	4	3	2	2	4	3	4	4	2	2	4	4	4	3	4	4	4	3,17	
17	3	4	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	2	2	2	4	4	4	4	3,06	
18	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,94	
19	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	4	4	2	3	3	3	3	4	2	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	2,97	
20	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2,91	

Lampiran 4

21	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,89			
22	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3,49		
23	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3,17	
24	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,71		
25	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,06		
26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00		
27	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	2	2	3,17
28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2,94	
29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2,86	
30	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3,00
31	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3,26	
	Rata-rata																											3,12					
	Kategori																											Tinggi					

Subjek	Jumlah Skor													Rata-rata Total	Kategori	
	Indikator															
	1	Rata-rata	2	Rata-rata	3	Rata-rata	4	Rata-rata	5	Rata-rata	6	Rata-rata	7	Rata-rata		
1	15	3,00	16	3,20	17	3,40	13	2,60	14	2,80	15	3,00	16	3,20	3,03	Tinggi
2	15	3,00	15	3,00	15	3,00	16	3,20	18	3,60	16	3,20	18	3,60	3,23	Tinggi
3	15	3,00	14	2,80	14	2,80	14	2,80	14	2,80	15	3,00	15	3,00	2,89	Sedang
4	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	3,00	Tinggi
5	15	3,00	14	2,80	16	3,20	15	3,00	15	3,00	19	3,80	18	3,60	3,20	Tinggi
6	16	3,20	16	3,20	15	3,00	18	3,60	19	3,80	20	4,00	18	3,60	3,49	Tinggi
7	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	14	2,80	15	3,00	15	3,00	2,97	Sedang
8	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	16	3,20	16	3,20	16	3,20	3,09	Tinggi
9	13	2,60	14	2,80	16	3,20	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	2,94	Sedang
10	15	3,00	15	3,00	17	3,40	16	3,20	18	3,60	17	3,40	18	3,60	3,31	Tinggi
11	15	3,00	16	3,20	17	3,40	16	3,20	16	3,20	19	3,80	17	3,40	3,31	Tinggi
12	14	2,80	16	3,20	19	3,80	17	3,40	17	3,40	19	3,80	18	3,60	3,43	Tinggi
13	15	3,00	15	3,00	16	3,20	16	3,20	19	3,80	17	3,40	17	3,40	3,29	Tinggi
14	15	3,00	16	3,20	15	3,00	15	3,00	14	2,80	15	3,00	15	3,00	3,00	Tinggi
15	14	2,80	15	3,00	14	2,80	13	2,60	14	2,80	15	3,00	15	3,00	2,86	Sedang
16	13	2,60	14	2,80	18	3,60	15	3,00	15	3,00	19	3,80	17	3,40	3,17	Tinggi
17	14	2,80	14	2,80	15	3,00	17	3,40	17	3,40	15	3,00	15	3,00	3,06	Tinggi
18	14	2,80	14	2,80	17	3,40	14	2,80	14	2,80	15	3,00	15	3,00	2,94	Sedang
19	13	2,60	13	2,60	16	3,20	16	3,20	13	2,60	15	3,00	18	3,60	2,97	Sedang
20	13	2,60	13	2,60	15	3,00	13	2,60	15	3,00	16	3,20	17	3,40	2,91	Sedang
21	13	2,60	14	2,80	15	3,00	15	3,00	14	2,80	15	3,00	15	3,00	2,89	Sedang
22	16	3,20	18	3,60	15	3,00	16	3,20	19	3,80	19	3,80	19	3,80	3,49	Tinggi
23	14	2,80	14	2,80	17	3,40	16	3,20	15	3,00	17	3,40	18	3,60	3,17	Tinggi
24	17	3,40	17	3,40	18	3,60	19	3,80	20	4,00	19	3,80	20	4,00	3,71	Tinggi
25	15	3,00	17	3,40	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	3,06	Tinggi
26	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	3,00	Tinggi

Lampiran 4

27	15	3,00	15	3,00	16	3,20	16	3,20	17	3,40	18	3,60	14	2,80	3,17	Tinggi
28	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	15	3,00	13	2,60	2,94	Sedang
29	15	3,00	15	3,00	15	3,00	12	2,40	14	2,80	14	2,80	15	3,00	2,86	Sedang
30	14	2,80	15	3,00	15	3,00	14	2,80	15	3,00	16	3,20	16	3,20	3,00	Tinggi
31	15	3,00	17	3,40	17	3,40	15	3,00	15	3,00	16	3,20	19	3,80	3,26	Tinggi
Rata-rata Total	14,61	2,92	15,06	3,01	15,81	3,16	15,23	3,05	15,68	3,14	16,35	3,27	16,35	3,27	3,12	
Kategori													Tinggi			

**10. Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Penggunaan Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar
(Learning Cycle)**

Subjek	Jumlah Skor														Jumlah Skor Awal	Jumlah Skor Akhir	Nilai Standar Gain Total			
	Indikator																			
	1		2		3		4		5		6		7							
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir				
1	14	15	14	16	14	17	12	13	14	14	14	15	15	16	97	106	0,21			
2	16	15	16	15	16	15	16	16	15	18	15	16	12	18	106	113	0,21			
3	12	15	13	14	13	14	14	14	14	14	15	15	11	15	92	101	0,19			
4	12	15	12	15	14	15	12	15	14	15	15	15	14	15	93	105	0,26			
5	12	15	12	14	15	16	14	15	14	15	13	19	14	18	94	112	0,39			
6	11	16	13	16	12	15	16	18	13	19	14	20	16	18	95	122	0,60			
7	14	15	14	15	15	15	15	15	13	14	12	15	13	15	96	104	0,18			
8	13	15	10	15	10	15	14	15	12	16	16	16	14	16	89	108	0,37			
9	13	13	12	14	10	16	14	15	15	15	15	15	12	15	91	103	0,24			
10	15	15	15	15	15	17	14	16	15	18	19	17	18	18	111	116	0,17			
11	13	15	11	16	14	17	13	16	15	16	18	19	15	17	99	116	0,41			
12	11	14	9	16	14	19	12	17	13	17	14	19	17	18	90	120	0,60			
13	8	15	8	15	11	16	11	16	14	19	15	17	13	17	80	115	0,58			
14	14	15	14	16	15	15	14	15	14	14	13	15	14	15	98	105	0,17			
15	12	14	13	15	11	14	12	13	14	14	14	15	13	15	89	100	0,22			
16	13	13	16	14	16	18	12	15	10	15	13	19	9	17	89	111	0,43			
17	13	14	13	14	14	15	16	17	14	17	14	15	13	15	97	107	0,23			

Lampiran 4

18	11	14	13	14	15	17	14	14	12	14	16	15	15	15	96	103	0,16
19	12	13	11	13	9	16	13	16	13	13	13	15	14	18	85	104	0,35
20	12	13	14	13	12	15	14	13	14	15	16	16	15	17	97	102	0,12
21	12	13	13	14	11	15	13	15	14	14	15	15	14	15	92	101	0,19
22	17	16	15	18	15	15	16	16	17	19	17	19	18	19	115	122	0,28
23	14	14	13	14	14	17	15	16	13	15	16	17	15	18	100	111	0,28
24	11	17	15	17	14	18	15	19	14	20	16	19	17	20	102	130	0,74
25	14	15	13	17	13	15	11	15	13	15	14	15	14	15	92	107	0,31
26	14	15	12	15	13	15	15	15	15	15	13	15	15	15	97	105	0,19
27	11	15	15	15	11	16	12	16	11	17	16	18	12	14	88	111	0,44
28	13	15	13	15	12	15	13	15	15	15	13	15	14	13	93	103	0,21
29	14	15	13	15	12	15	11	12	14	14	13	14	15	15	92	100	0,17
30	14	14	14	15	13	15	12	14	12	15	14	16	15	16	94	105	0,24
31	11	15	14	17	15	17	13	15	17	15	18	16	17	19	105	114	0,26
Rata-rata Total	12,77	14,61	13,00	15,06	13,16	15,81	13,48	15,23	13,77	15,68	14,81	16,35	14,29	16,35	95,29	109,10	0,31
Kategori													Sedang				

**11. Analisis Peningkatan Hasil Belajar Siswa Terhadap Penggunaan
Media Modul Fisika Berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*)**

Subjek	L/P	HASIL BELAJAR				Nilai Standard <i>Gain</i>	
		PRETEST		POSTTEST			
		Skor	Kriteria	Skor	Kriteria		
1	L	60	Blm tuntas	96	Tuntas	0,90	
2	P	40	Blm tuntas	100	Tuntas	1,00	
3	L	40	Blm tuntas	84	Tuntas	0,73	
4	P	32	Blm tuntas	96	Tuntas	0,94	
5	P	24	Blm tuntas	92	Tuntas	0,89	
6	P	24	Blm tuntas	100	Tuntas	1,00	
7	L	44	Blm tuntas	100	Tuntas	1,00	
8	P	44	Blm tuntas	100	Tuntas	1,00	
9	P	32	Blm tuntas	88	Tuntas	0,82	
10	P	16	Blm tuntas	92	Tuntas	0,90	
11	P	28	Blm tuntas	92	Tuntas	0,89	
12	P	40	Blm tuntas	96	Tuntas	0,93	
13	P	36	Blm tuntas	92	Tuntas	0,88	
14	P	24	Blm tuntas	92	Tuntas	0,89	
15	P	36	Blm tuntas	96	Tuntas	0,94	
16	L	32	Blm tuntas	92	Tuntas	0,88	
17	P	36	Blm tuntas	100	Tuntas	1,00	
18	P	32	Blm tuntas	96	Tuntas	0,94	
19	P	32	Blm tuntas	88	Tuntas	0,82	
20	P	44	Blm tuntas	92	Tuntas	0,86	
21	L	32	Blm tuntas	96	Tuntas	0,94	
22	P	44	Blm tuntas	96	Tuntas	0,93	
23	P	24	Blm tuntas	92	Tuntas	0,89	
24	P	44	Blm tuntas	100	Tuntas	1,00	
25	P	12	Blm tuntas	92	Tuntas	0,91	
26	L	24	Blm tuntas	96	Tuntas	0,95	
27	P	40	Blm tuntas	92	Tuntas	0,87	
28	P	20	Blm tuntas	100	Tuntas	1,00	
29	L	36	Blm tuntas	96	Tuntas	0,94	
30	P	28	Blm tuntas	100	Tuntas	1,00	
31	P	28	Blm tuntas	92	Tuntas	0,89	
RATA- RATA		33,16	Blm tuntas	94,71	Tuntas	0,92	
Kriteria						Tinggi	

LAMPIRAN 5

Dokumentasi dan Surat-surat

- 1. Dokumentasi**
- 2. Surat Keputusan Penunjukkan Dosen Pembimbing TAS**
- 3. Surat Permohonan Ijin Penelitian**
- 4. Surat Rekomendasi BAPPEDA Sleman**
- 5. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian**

Dokumentasi







KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 565411 Pesawat 217, (0274) 565411 (TU), fax. (0274) 548203
Laman : fmipa.uny.ac.id, E-mail : humas_fmipa@uny.ac.id

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Nomor : 351/BIMB-TAS/2016

TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI (TAS)

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

- Menimbang : bahwa untuk pelaksanaan tugas bimbingan skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas bimbingan skripsi;
- Mengingat 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
2. Undang-undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5105) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 112, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2105);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2011 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
6. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2011 tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
7. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 763 tahun 2015 tentang pengangkatan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta;

M E M U T U S K A N :

- Menetapkan : KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TUGAS DOSEN SEBAGAI PEMBIMBING SKRIPSI (TAS) MAHASISWA.

- KESATU : Mengangkat dan Menetapkan Dosen yang diserahi sebagai Pembimbing Skripsi (TAS);

No.	Nama	NIP	Jabatan	Gol	Keterangan
1.	Yusman Wiyatmo, M. Si.	196807121993031004	Lektor Kepala	IV/b -	Pembimbing Utama Pembimbing Pendamping
2.	-	-	-	-	-

Dalam penyusunan SKRIPSI (TAS) bagi mahasiswa :

Nama : Ririh Ratiwi
Nomor Mahasiswa : 13302241069
Prodi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Fisika bebasis Siklus Belajar (Learning Cyrcle) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA

KEDUA : Dosen yang namanya tersebut sebagaimana dimaksud dalam diktum kesatu membimbing tugas akhir skripsi mahasiswa;

KETIGA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada:

1. Yusman Wiyatmo, M. Si.;
2. -;
3. Mahasiswa ybs;
4. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika;
5. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta
Pada tanggal : 27 Juni 2016
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM
u.b.
Wakil Dekan I,

Slamet Suyanto

Dr. SLAMET SUYANTO
NIP. 19620702 199101 1 001





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 565411 Pesawat 217, (0274) 565411 (TU), fax. (0274) 548203
Laman : fmipa.uny.ac.id, E-mail : humas_fmipa@uny.ac.id

Nomor : 159 /UN.34.13/PG/2017
Lamp :
Hal : Permohonan izin penelitian

17 Januari 2017

Yth. Ka. Bappeda Kabupaten Sleman
di Sleman

Dengan hormat,
Mohon dapat diizinkan bagi mahasiswa kami :

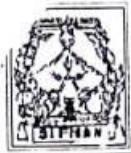
Nama : Ririh Ratiwi
NIM : 13302241069
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : MIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk melakukan kegiatan penelitian di SMA N 1 Turi guna memperoleh data yang diperlukan sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir Skripsi dengan judul 'Pengembangan Modul Fisika berbasis Siklus Belajar (*Learning Cycle*) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA'.

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



embusan:
. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika
. Peneliti ybs.
. Arsip.



**PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH**

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 868800, Faksimili (0274) 868800
Website: www.bappeda.sleman.go.id, E-mail : bappeda@sleman.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 228 / 2017

**TENTANG
PENELITIAN**

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata,
Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.

Menunjuk : Surat dari Wakil Dekan I FMIPA UNY
Nomor : 159/UN.34.13/PG/2017
Hal : Perpanjangan Izin Penelitian

Tanggal : 17 Januari 2017

MENGIZINKAN :

Kepada : RIRIH RATIWI
Nama : 13302241069
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : SI
Program/Tingkat : Universitas Negeri Yogyakarta
Instansi/Perguruan Tinggi : Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Krikil Pendoworejo Girimulyo Kulon Progo
Alamat Rumah : 085729724475
No. Telp / HP : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul
Untuk : PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS SIKLUS BELAJAR
(LEARNING CYCLE) UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL
BELAJAR FISIKA SISWA SMA
Lokasi : SMAN 1 Turi
Waktu : Selama 3 Bulan mulai tanggal 20 Januari 2017 s/d 21 April 2017

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 20 Januari 2017

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

u.b.

Kepala Bidang Penelitian, Pengembangan dan



Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kabid. Kesejahteraan Rakyat & Pemerintahan Bappeda
3. Camat Turi
4. Kepala SMAN 1 Turi
5. Dekan FMIPA UNY
6. Yang Bersangkutan

Doc. No	: F / TU / 10
Tgl Revisi	: 18 Juli 2016
Revisi	: 0

**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
SMA NEGERI 1 TURI**



Alamat : Gununganyar, Donokerto, Turi, Sleman Yogyakarta 55551 Telepon (0274) 4461539
Website: sman1turi.sch.id E-mail: sman1turi@yahoo.com Blog: blogsman1turi.blogspot.com

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 070 / 97 / 2017

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini:

a . N a m a	:	IMAM PUSPADI, S.Pd.
b . N I P	:	19640317 198601 1 003
c . J a b a t a n	:	Kepala Sekolah

dengan ini menerangkan bahwa:

a. Nama	:	RIRIH RATIWI
b. No .Mhs / NIM/ NIP/NIK	:	13302241069
c. Progam / tigkat	:	S1
d. Instansi / Perguruan tinggi	:	Universitas Negeri Yogyakarta
e. Alamat instansi / Perguruan Tinggi	:	Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta
f. Alamat Rumah	:	Krikil Pendoworejo , Girimulyo, Kulon Progo
g. No. HP	:	085729724475

Telah mengadakan Penelitian di SMA Negeri 1 Turi Sleman dengan Judul "PENGEMBAGAN MODUL FISIKA BERBASIS SIKLUS BELAJAR (LEARNING CYCLRE) UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA "

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk di gunakan sebagaimana mestinya.

