



**PENGEMBANGAN LKS DISERTAI VIDEO ANIME PADA POKOK  
BAHASAN FLUIDA DINAMIK DI SMA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Ervina Ria Agustin**

**NIM 130210102074**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2017**



**PENGEMBANGAN LKS DISERTAI VIDEO ANIME PADA POKOK  
BAHASAN FLUIDA DINAMIK DI SMA**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika

Oleh

**Ervina Ria Agustin**

**NIM 130210102074**

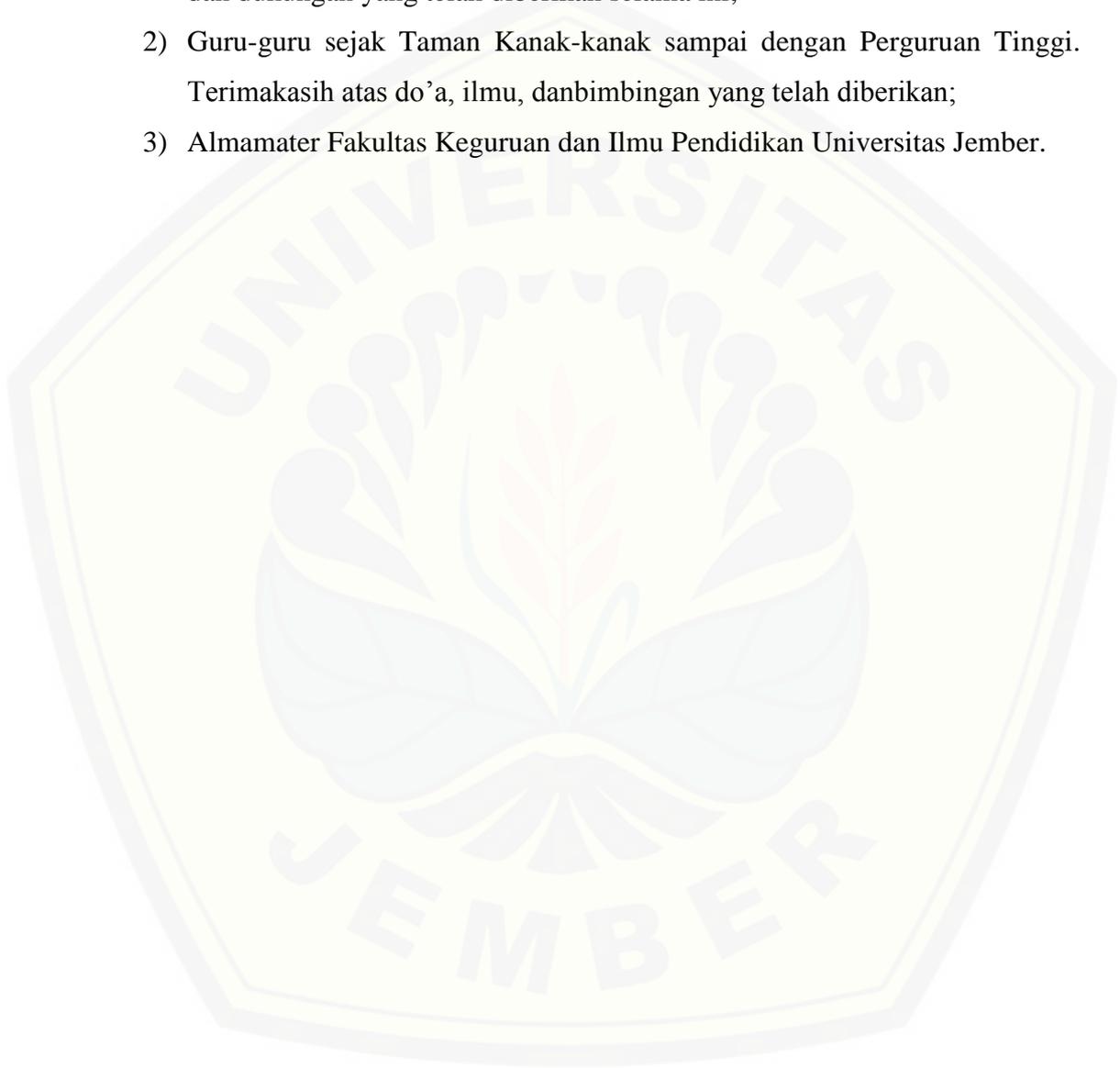
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2017**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- 1) Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Purwanto dan Ibunda Sinah atas do'a dan dukungan yang telah diberikan selama ini;
- 2) Guru-guru sejak Taman Kanak-kanak sampai dengan Perguruan Tinggi. Terimakasih atas do'a, ilmu, dan bimbingan yang telah diberikan;
- 3) Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

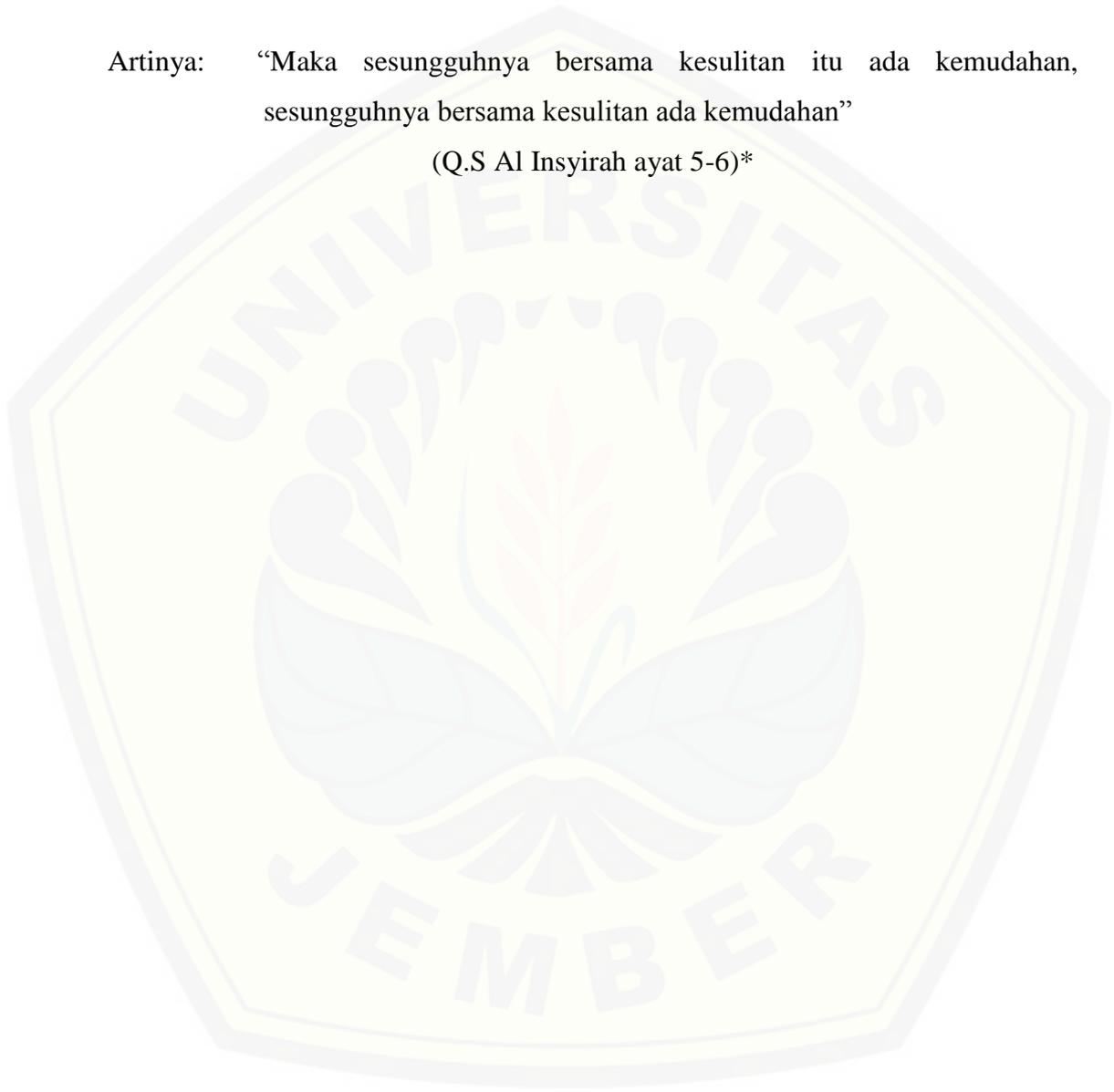


**MOTTO**

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ

Artinya: “Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S Al Insyirah ayat 5-6)\*



---

\*Hendra, Endang dkk. 2012. Alquran dan Terjemahnya. Jakarta: PT Cordoba Internasional Indonesia

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ervina Ria Agustin  
NIM : 130210102074  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan LKS Disertai Video *Anime* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri. Kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademis jika ternyata pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2017  
Yang menyatakan,

Ervina Ria Agustin  
NIM 130210102074

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN LKS DISERTAI VIDEO *ANIME* PADA POKOK  
BAHASAN FLUIDA DINAMIK DI SMA**

Oleh

Ervina Ria Agustin

NIM 130210102074

Pembimbing

Pembimbing I : Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.

Pembimbing II : Drs. Maryani, M.Pd.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengembangan LKS Disertai Video *Anime* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik di SMA” telah disetujui dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Rabu, 19 Juli 2017

Tempat : Ruang Sidang

Jam : 12.30-14.00

Tim Penguji

Ketua,

Anggota I,

Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.

Drs. Maryani, M.Pd.

NIP 198212152006042004

NIP 196407071989021002

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Alex Harijanto, M.Si.

Drs. Subiki, M.Kes.

NIP 196411171991031001

NIP 196307251994021001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.

NIP 196808021993031004

## RINGKASAN

**Pengembangan LKS Disertai Video *Anime* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik di SMA**; Ervina Ria Agustin; 130210102074; 2017; 57 Halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pada pembelajaran fisika memerlukan pengertian dan pemahaman konsep yang erat hubungannya dengan keterampilan berpikir, yaitu keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis siswa berbeda-beda dan tidak dapat muncul dengan sendirinya, namun harus dilatih melalui pemberian stimulus yang menuntut seseorang untuk berpikir kritis. Salah satunya dengan menyediakan bahan ajar yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa, yaitu LKS. LKS yang ada saat ini kurang memvisualisasikan materi yang abstrak. Salah satu cara mengatasi masalah tersebut yaitu dengan mengembangkan LKS disertai video *anime*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKS berbantuan video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA yang valid dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

Hasil validasi ahli dan validasi pengguna didapatkan bahwa LKS disertai video *anime* berkategori sangat valid dengan skor validasi untuk LKS sebesar 86,45% dan untuk video *anime* sebesar 87,05% serta perangkat pendukung pembelajarannya berupa silabus pembelajaran, rencana pelaksanaan pembelajaran dan angket respon siswa berkategori sangat valid, soal keterampilan berpikir kritis berkategori cukup valid. Penilaian umum dari validator menyatakan bahwa LKS disertai video *anime* dan perangkat pembelajarannya dapat digunakan untuk diimplementasikan kepada siswa di sekolah. Kemampuan keterampilan berpikir kritis siswa diukur menggunakan tes tulis berupa 5 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian yang mengandung 4 indikator keterampilan berpikir kritis yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Hasil tes tersebut dianalisis menggunakan *N-gain* dan didapatkan nilai *N-gain* sebesar 0,56 berkategori sedang. Keterampilan

interpretasi berada pada kategori tinggi dengan skor 0,81. Keterampilan analisis berada pada kategori sedang dengan *N-gain* sebesar 0,47. Keterampilan evaluasi berada pada kategori sedang dengan *N-gain* sebesar 0,53. Keterampilan inferensi berada pada kategori sedang dengan *N-gain* sebesar 0,38. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah menggunakan LKS disertai video *anime*.

Respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan LKS disertai video *anime* diperoleh dengan memberikan angket respon siswa setelah menyelesaikan seluruh kegiatan pembelajaran menggunakan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik. Pada indikator minat siswa terhadap pembelajaran fisika sebelum menggunakan LKS disertai video *anime* sebesar 72%, desain LKS disertai video *anime* sebesar 86%, aspek isi LKS disertai video *anime* diperoleh data respon siswa sebesar 90%, dan pembelajaran fisika dengan menggunakan LKS disertai video *anime* mendapat 84,67% yang berarti siswa merespon positif. Respon siswa secara keseluruhan mendapat presentase sebesar 83,17% sehingga respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan LKS disertai video *anime* termasuk dalam kategori positif.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan LKS Disertai Video *Anime* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik di SMA” dengan lancar. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan ucapan terima kasih kepada:

- 1) Drs. Moh. Hasan, M.Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Jember;
- 2) Prof. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan;
- 3) Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku ketua jurusan Ilmu Pendidikan MIPA;
- 4) Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
- 5) Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
- 6) Drs. Maryani, M.Pd., dan Pramudya Dwi Aristya Putra, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
- 7) Drs. Alex Harijanto, M.Si., selaku dosen penguji I dan dosen pembimbing akademik yang telah membimbing saya selama menempuh pendidikan di Universitas Jember;
- 8) Drs. Subiki, M.Kes., selaku dosen penguji II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

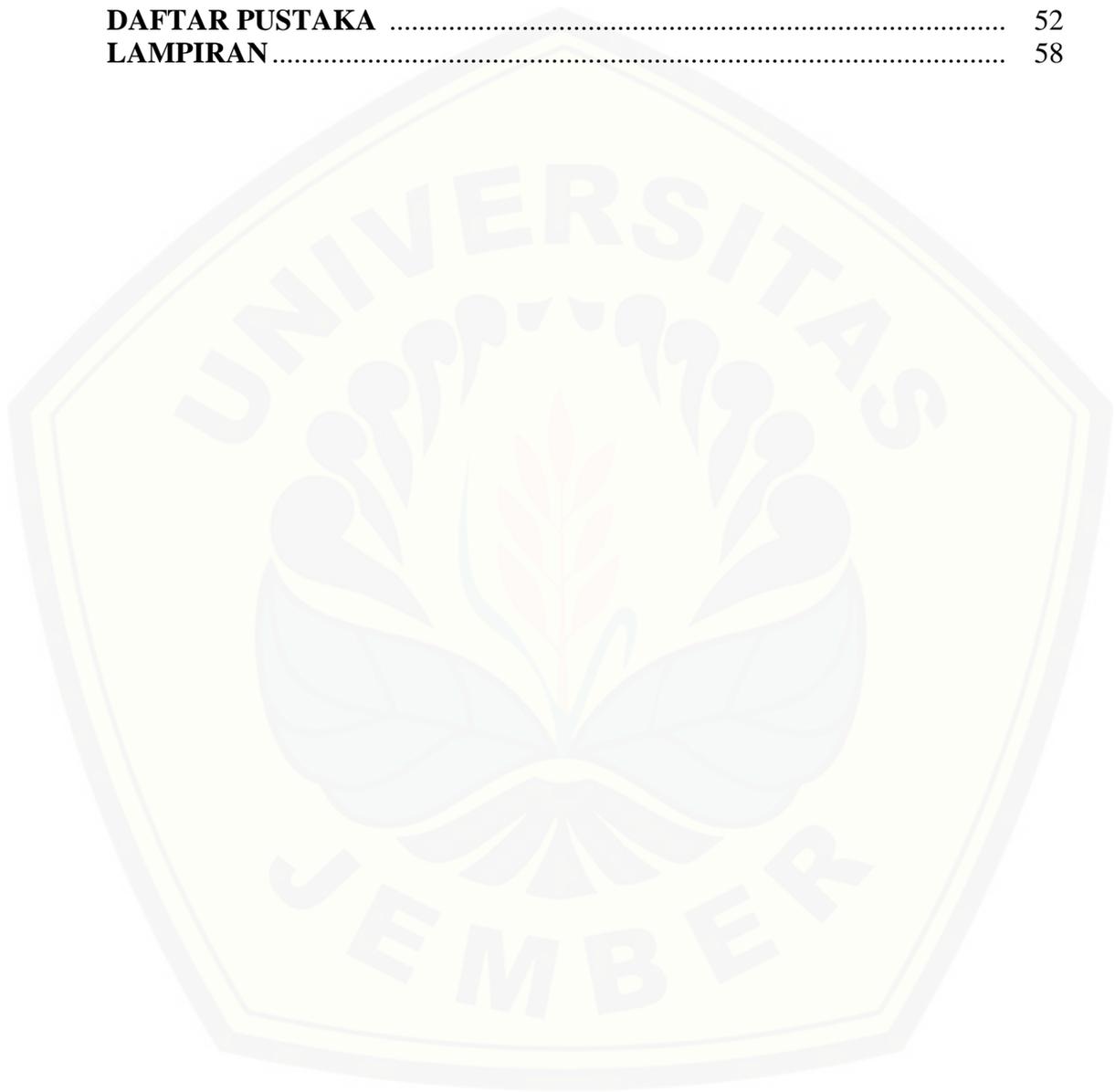
Jember, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>HALAMAN RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	5
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	5
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
<b>2.1 Lembar Kerja Siswa (LKS)</b> .....	7
<b>2.2 Media <i>Audio-Visual</i></b> .....	8
<b>2.3 Video <i>Anime</i></b> .....	10
<b>2.4 Validitas Bahan Ajar</b> .....	11
<b>2.5 Keterampilan Berpikir Kritis</b> .....	12
<b>2.6 Respon Siswa</b> .....	14
<b>2.7 Fluida Dinamik</b> .....	15
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	23
<b>3.1 Jenis Penelitian</b> .....	23
<b>3.2 Definisi Operasional Variabel</b> .....	23
<b>3.3 Desain Penelitian Pengembangan</b> .....	24
3.3.1 <i>Analyze</i> (Analisis) .....	25
3.3.2 <i>Design</i> (Perancangan) .....	27
3.3.3 <i>Development</i> (Pengembangan) .....	28
3.3.4 <i>Implementation</i> (Implementasi) .....	31
3.3.5 <i>Evaluation</i> (Evaluasi) .....	35
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	36
<b>4.1 Hasil Pengembangan</b> .....	36
4.1.1 Data Hasil <i>Analyze</i> (Analisis) .....	36
4.1.2 Data Hasil <i>Design</i> (Perancangan) .....	37
4.1.3 Data Hasil <i>Development</i> (Pengembangan) .....	38
4.1.4 Data Hasil <i>Implementation</i> (Implementasi) .....	42

4.1.5 Data Hasil <i>Evaluation</i> (Evaluasi) .....	45
4.2 Pembahasan .....	45
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	51
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	52
<b>LAMPIRAN</b> .....	58



DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 SK dan KD Fluida Dinamik .....	26
3.2 Interval Tingkat Kevalidan.....	31
3.3 Kisi-kisi Angket Respon Siswa .....	33
3.4 Kategori Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	34
4.1 Analisa Hasil Validasi Ahli.....	39
4.2 Data Hasil Penilaian Validasi Pengguna .....	40
4.3 Hasil Validasi LKS Disertai Video <i>Anime</i> pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik.....	40
4.4 Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran .....	41
4.5 Persentase <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> Keterampilan Berpikir Kritis Siswa ....	43
4.6 Data respon siswa terhadap pembelajaran dengan LKS disertai video <i>Anime</i> .....	44

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Garis Arus Aliran Stasioner .....	16
2.2 Aliran Arus Laminar dan Turbulen .....	16
2.3 Elemen Fluida Berupa Silinder .....	17
2.4 Fluida Bergerak Dalam Tabung .....	17
2.5 Aliran Fluida .....	18
2.6 Sayap Pesawat .....	20
2.7 Prinsip Kerja Parfum Spray .....	20
2.8 Perahu Layar Bergerak Melawan Angin .....	21
2.9 Venturi Meter .....	22
3.1 Tahap ADDIE.....	24
4.1 Sampul Depan LKS dan Tampilan Video <i>Anime</i> .....	38
4.2 Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa .....	43

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
4.1 Matrik Penelitian .....	58
4.2 Hasil Validasi Ahli Video <i>Anime</i> .....	62
4.3 Hasil Validasi Pengguna Video <i>Anime</i> .....	65
4.4 Hasil Validasi Ahli LKS Disertai Video <i>Anime</i> .....	67
4.5 Hasil Validasi Pengguna LKS Disertai Video <i>Anime</i> .....	73
4.6 Hasil Validasi Silabus Pembelajaran .....	76
4.7 Hasil Validasi RPP .....	81
4.8 Hasil Validasi Soal Keterampilan Berpikir Kritis .....	88
4.9 Hasil Validasi Angket Respon Siswa .....	93
4.10 Hasil Keterampilan Berpikir Kritis .....	95
4.11 Hasil Angket Respon Siswa .....	105
4.12 Silabus Pembelajaran .....	109
4.13 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	111
4.14 Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis .....	124
4.15 Kisi-kisi LKS Disertai Video <i>Anime</i> .....	132
4.16 Contoh LKS Disertai Video <i>Anime</i> .....	160
4.17 Dokumentasi Penelitian .....	162
4.18 Surat Ijin Penelitian .....	165

## BAB 1. PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan akan dijelaskan mengenai 1) latar belakang, 2) rumusan masalah, 3) tujuan penelitian, dan 4) manfaat penelitian. Untuk lebih jelasnya, akan diuraikan sebagai berikut.

### 1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari peristiwa dan gejala-gejala yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pada pembelajaran fisika memerlukan pengertian dan pemahaman konsep yang mendalam bagi siswa sehingga dapat bermanfaat dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman konsep erat hubungannya dengan keterampilan berpikir. Dalam pembelajaran fisika guru perlu memperhatikan komponen keterampilan kognitif (Bundu, 2006:9). Keterampilan kognitif mempunyai peranan penting bagi keberhasilan pembelajaran, karena sebagian aktivitas dalam belajar selalu berhubungan dengan masalah berpikir (Ernawulan dan Agustin, 2008:20). Keterampilan berpikir merupakan kemampuan individu untuk menghubungkan, menilai, dan mempertimbangkan suatu kejadian atau peristiwa (Susanto, 2011:48).

Salah satu bentuk keterampilan berpikir dalam proses pembelajaran fisika adalah keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis sangat penting untuk dilatih dan dikembangkan pada siswa. Melalui berpikir kritis, siswa akan dilatih untuk mengamati, memberi kesimpulan, konsentrasi dan memfokuskan permasalahan (Wahyuni, 2015). Siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis akan mampu membuat keputusan dan menyelesaikan suatu masalah, baik di sekolah, kehidupan pribadi, maupun di lingkungan kerja nantinya (Syarifah dan Sumardi, 2015). Keterampilan berpikir kritis siswa berbeda-beda dan tidak dapat muncul dengan sendirinya, namun harus dilatih melalui pemberian stimulus yang menuntut seseorang untuk berpikir kritis (Wahyuni, 2015).

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2015, kemampuan siswa Indonesia berada pada peringkat ke 44 dari 47 (TIMSS, 2015). Hal ini menunjukkan

bahwa kemampuan siswa Indonesia masih berada pada level kognitif rendah dan belum memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis (Syarifah dan Sumardi, 2015). Rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satu faktor yang secara langsung bersinggungan dengan kegiatan pembelajaran siswa yaitu keberadaan sumber belajar siswa (Kurnia *et al.*, 2014).

Berdasarkan hasil observasi, pembelajaran fisika di SMAN 1 Pakusari masih mengalami beberapa kendala, yakni kurangnya sumber belajar yang menyebabkan pembelajaran terpaku pada satu buku. Pembelajaran fisika di sekolah menggunakan LKS yang biasa diperoleh dari sekolah, sehingga siswa jarang menggunakan bahan ajar yang dikembangkan guru. LKS yang ada belum menarik minat belajar siswa dan belum mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Siswa hanya diberi pengetahuan secara lisan (ceramah) dan jarang menggunakan media pembelajaran. Akibatnya pembelajaran fisika kurang diminati siswa dan siswa hanya menerima informasi/pengetahuan dari guru tanpa mengetahui bagaimana pengetahuan tersebut dapat terbentuk. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Pratiwy *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa pembelajaran siswa masih terpusat pada guru karena keterbatasan buku teks di sekolah. Siswa menerima pengetahuan secara abstrak (hanya membayangkan) dan tidak memiliki kesempatan untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan berpikir kritis (Damayanti *et al.*, 2013). Solusi untuk menjawab permasalahan tersebut adalah dengan menyediakan bahan ajar yang berkualitas, menarik, mudah dipahami, dan mampu mengembangkan keterampilan berpikir siswa, salah satunya adalah LKS (Hidayat, 2014). Penggunaan LKS dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan lebih praktis, hasil belajar meningkat dengan nilai rata-rata kelas 82.73 (Pratiwy *et al.*, 2014).

LKS dapat mempermudah guru merancang pembelajaran di kelas sehingga dapat menghemat waktu dan dapat menciptakan proses pembelajaran yang menyenangkan. Bagi siswa, LKS dapat membantu siswa dalam memahami materi dengan mudah. LKS dapat membangkitkan minat siswa jika disusun secara rapi, sistematis, mudah dipahami, serta menumbuhkan kepercayaan diri siswa dan meningkatkan rasa ingin tahu siswa (Isnainingsih dan Bimo, 2013).

Selain itu proses pembelajaran juga perlu didesain semenarik mungkin dan efektif agar siswa dapat memahami materi dengan baik dan tidak merasa bosan, salah satunya dengan menggunakan media pembelajaran. Kustandi (2013:8) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan guru, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna. Media pembelajaran adalah sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun pandang-dengar, yaitu jenis media yang selain mengandung unsur suara juga mengandung unsur gambar yang bisa dilihat, misalnya rekaman video, film, slide suara, dan lain sebagainya. Penentuan media yang digunakan seorang guru fisika harus memperhatikan karakteristik materi yang diajarkan bersifat abstrak atau konkret. Materi fisika yang bersifat abstrak sulit untuk divisualisasikan, membuat siswa kesulitan dalam menelaah konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak. Sebagai contoh materi yang bersifat abstrak antara lain fluida dinamik. Pada pembelajaran sebelumnya tentang fluida dinamik siswa merasa kesulitan dan kurang tertarik dalam belajar. Hal ini, terbukti dengan sebagian besar siswa mendapat nilai dibawah KKM. Karakteristik materi fisika yang bersifat abstrak menimbulkan kesulitan siswa dalam menelaah konsep fisika kecuali jika dikaitkan dengan pengalaman sehari-hari (Rahmawati *et al.*, 2012). Sehingga diperlukan sebuah visualisasi terhadap beberapa materi yang bersifat abstrak.

Visualisasi terhadap keabstrakan materi dapat dilakukan dengan bantuan media animasi. Animasi merupakan pembentukan gerakan dari berbagai media atau objek yang divariasikan dengan gerakan transisi, efek-efek, juga suara yang selaras dengan gerakan animasi tersebut (Sunarya, 2012). Beberapa studi telah menunjukkan dampak positif dari animasi pada pemahaman proses abstrak. Aksoy (2012) menyatakan bahwa, metode animasi lebih efektif daripada metode pengajaran secara tradisional dalam menaikkan hasil belajar siswa. Penggunaan animasi telah sangat dianjurkan dalam menyampaikan materi yang bersifat abstrak untuk menumbuhkan motivasi belajar dan merangsang minat belajar siswa (Haryoko, 2009; Sukiyasa dan Sukoco, 2013). Penggunaan video animasi dapat membuat waktu pembelajaran banyak melibatkan siswa untuk menemukan,

menggali, dan berdiskusi terhadap permasalahan (Imamah, 2012). Sari dan Samawi (2014), menyebutkan bahwa penggunaan media animasi dalam pembelajaran dapat mengurangi waktu proses pembelajaran serta hasil tes meningkat sebesar 14,9%.

Menurut Rais (2012:41), animasi dengan anime bisa dikatakan memiliki kemiripan yang mana animasi lebih menuju pada semua jenis video dan anime lebih menuju pada animasi Jepang. Anime dicirikan dengan gambar berwarna warni yang menampilkan tokoh dalam berbagai macam lokasi dan cerita. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh Novianti (2007) menunjukkan bahwa video anime dapat membantu dalam proses belajar. Kemampuan video ini dianggap lebih baik dan menarik dibandingkan dengan media gambar atau foto, karena dengan menggunakan media video siswa tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga menunjukkan suatu kegiatan yang lebih hidup dan memberikan deskripsi peristiwa secara detail (Putra dan Sudarti, 2015). Media video dalam pembelajaran digunakan untuk mengarahkan kepada konsep berpikir lebih efektif daripada menggunakan media cetak (Merkt *et al.*, 2011).

Smaldino (2008:374) mengartikan video dengan “*the storage of visuals and their display on television-type screen*” yang berarti penyimpanan/perekaman gambar dan penayangannya pada layar televisi. Menurut Pribadi (2004:52), kelebihan video salah satunya yakni mampu memperlihatkan objek dan peristiwa dengan tingkat akurasi dan realisme yang tinggi. Di samping itu, video memiliki kemampuan untuk memperluas wawasan pengetahuan siswa dengan menampilkan informasi, pengetahuan baru dan pengalaman belajar yang sulit diperoleh secara langsung oleh siswa. Namun perlu di perhatikan durasi yang lama menyebabkan pengguna bosan apabila video yang dikembangkan tidak memiliki tema yang tepat (Putra dan Sudarti, 2015). Berdasarkan uraian masalah dan pertimbangan alternatif solusi tersebut, maka perlu dilakukan pengembangan bahan ajar pembelajaran yang menarik, komunikatif, dan efektif. Maka penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan LKS Disertai Video *Anime* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik di SMA”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil berdasarkan latar belakang tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah validitas LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA?
- b. Bagaimanakah keterampilan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran menggunakan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA?
- c. Bagaimanakah respon siswa setelah pembelajaran menggunakan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan validitas pengembangan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA.
- b. Mendeskripsikan keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA.
- c. Mendeskripsikan respon siswa setelah menggunakan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

- a. Bagi siswa, bahan ajar yang dikembangkan diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu sumber belajar untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam bidang fisika dan penerapannya.
- b. Bagi guru, bahan ajar yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai salah satu sumber referensi bahan ajar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan dapat memberikan masukan untuk mengembangkan bahan ajar fisika pada materi yang lain.

- c. Bagi peneliti lain, bahan ajar yang dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu sumber rujukan dalam mengembangkan bahan ajar sejenis pada pembelajaran yang lain.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan ruang lingkup atau objek yang dijadikan dasar dalam penelitian. Teori yang digunakan dalam penelitian ini mencakup: 1) Lembar Kerja Siswa (LKS), 2) media *audio-visual*, 3) video *anime*, 4) validitas bahan ajar, 5) keterampilan berpikir kritis, 6) respon siswa, dan 7) fluida dinamik.

### 2.1 Lembar Kerja Siswa (LKS)

Menurut Majid (2012:173) bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan ajar dibedakan menjadi empat macam, yaitu bahan cetak, bahan ajar dengar (*audio*), bahan ajar pandang dengar (*audio-visual*) dan bahan ajar interaktif (Diknas dalam Prastowo, 2013:40). Salah satu bentuk bahan ajar cetak adalah LKS, yaitu suatu lembaran yang berisi pekerjaan atau bahan-bahan yang membuat siswa lebih aktif dalam mengambil makna dari proses pembelajaran (Ozmen dan Yildirim, 2005).

Devi *et al.* (2009:32) menyebutkan bahwa terdapat dua bentuk LKS, yaitu LKS eksperimen yang digunakan untuk kegiatan praktikum dan LKS non eksperimen yang menuntun siswa melakukan kegiatan diskusi. Menurut Ahmadi (1996:35), tujuan LKS yaitu: (a) mengaktifkan siswa dalam proses belajar mengajar, (b) membantu siswa dalam mengembangkan konsep, (c) melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan proses belajar mengajar, (d) membantu guru dalam menyusun pembelajaran, (e) sebagai pedoman guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran, (f) membantu siswa memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan pembelajaran, (g) membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis, (h) melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan keterampilan proses berpikir.

Berdasarkan uraian diatas, LKS merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. LKS yang disusun dapat dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran yang dihadapi. LKS juga merupakan salah satu alternatif bagi siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran dan melatih mengasah keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah dalam materi tertentu.

## 2.2 Media Audio-Visual

Kata media berasal dari bahasa Latin *Medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara, atau pengantar. Tetapi secara lebih khusus, Muhson (2010) mengatakan bahwa media merupakan segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi ke penerima informasi. Media juga dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa, sehingga dapat terdorong terlibat dalam proses pembelajaran (Sanjaya, 2006:160).

Salah satu media yang digunakan dalam pembelajaran dan diyakini dapat lebih meningkatkan minat siswa dalam suatu mata pelajaran adalah media *audio-visual*. Media *audio-visual*, yaitu jenis media yang selain mengandung unsur suara juga mengandung unsur gambar yang bisa dilihat, misalnya rekaman video, berbagai ukuran film, slide suara, dan lain sebagainya. Kemampuan media ini dianggap lebih baik dan lebih menarik, sebab mengandung kedua unsur jenis media yang pertama dan kedua.

Media visual yang menggabungkan penggunaan suara memerlukan pekerjaan tambahan untuk memproduksinya. Salah satu pekerjaan penting yang diperlukan dalam media *audio-visual* adalah penulisan naskah dan *storyboard* yang memerlukan persiapan yang banyak, rancangan, dan penelitian (Arsyad, 2010: 91). Media *audio-visual* juga merupakan salah satu sarana alternatif dalam melakukan proses pembelajaran berbasis teknologi yang dapat mengoptimalkan proses pembelajaran, dikarenakan beberapa aspek antara lain: a) mudah dikemas dalam proses pembelajaran, b) lebih menarik dalam pembelajaran, dan c) dapat di-*edit* (diperbaiki) setiap saat (Haryoko, 2009).

Dengan memanfaatkan teknologi komputer diharapkan bahwa pembelajaran dengan media *audio-visual* dapat digunakan untuk menyampaikan materi pelajaran yang lebih menarik untuk siswa, sehingga melalui media video pembelajaran akan berlangsung lebih interaktif dan lebih memungkinkan terjadinya *two way traffic* dalam proses pembelajaran (Haryoko, 2009). Berdasarkan serangkaian pengujian dan analisis di dapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok yang diajar dengan media pembelajaran *audio-visual* dibandingkan dengan kelompok yang diajar dengan pendekatan konvensional, atau lebih tegasnya hasil belajar menggunakan *audio-visual* lebih baik dibanding dengan pendekatan konvensional (Haryoko, 2009). Teknologi multimedia dapat membantu untuk menciptakan lingkungan belajar yang berkualitas tinggi terutama untuk siswa.

Melalui media *audio-visual* juga dapat meningkatkan kecerdasan dan kinerja otak. Hal ini diutarakan oleh Berk (2009) sebagai berikut:

1. Kecerdasan inti meliputi 3 hal yaitu:
  - a. Verbal/linguistik: Belajar dengan membaca, menulis, berbicara, mendengarkan, berdebat, berdiskusi, dan bermain permainan kata.
  - b. Visual/spasial: Belajar dengan melihat, membayangkan, menggambar, mematum, melukis, dekorasi, merancang grafis dan arsitektur, koordinasi warna, dan menciptakan gambaran mental.
  - c. Musik/berirama: Belajar dengan bernyanyi, bersenandung, mendengarkan musik, menulis, menjaga waktu, melakukan, dan mengikuti irama.

Dengan menggunakan media *audio-visual* ke tiga kecerdasan tersebut dapat sekaligus di asah.

2. Pola berpikirnya otak di bagi menjadi dua yaitu kiri (verbal) dan kanan (non verbal). Otak bagian kiri didominasi sisi logis dan analitis yang memproses informasi berurutan seperti dalam matematika, logika, dan bahasa. Sedangkan otak bagian kanan didominasi sisi kreatif yang spontan, emosional, tidak teratur, eksperimental, empati, subjektif, intuitif, serta berfokus pada seni, warna, gambar, dan musik (Polk dan Kertesz, 1993). Sebuah *audio-visual* misalnya video dapat menggerakkan kedua belah otak. Sisi kiri memproses

dialog, plot, ritme, dan lirik, sisi kanan memproses gambar visual, hubungan, efek suara, melodi, dan hubungan harmonis (Hebert dan Peretz, 1997).

3. Terdapat empat jenis gelombang yang dapat mempengaruhi kinerja otak yaitu gelombang alpha, betha, gamma, tetha. Diantara empat jenis gelombang tersebut, alfa dan beta memiliki implikasi tertentu pada video. Gelombang alpha terjadi ketika siswa berada dalam keadaan santai. Dengan gelombang alpha dapat membuat kinerja otak santai, sehingga dapat berguna ketika meninjau konten dan masuk ke dalam memori jangka panjang. Gelombang beta akan membuat otak tetap terjaga, sehingga siap untuk melakukan kegiatan atau menerima informasi apapun.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa, penggunaan media audio visual dapat mengoptimalkan proses pembelajaran. Teknologi yang digunakan dalam media audio visual mampu menarik perhatian dan minat siswa, karena menampilkan gambar dan suara. Media audio visual mampu mengasah kecerdasan siswa dan kinerja otak. Selain itu, penggunaan media audio visual dapat mengasah kemampuan mengingat jangka panjang.

### 2.3 Video Anime

Pribadi (2004:54) menyatakan media video dapat digunakan untuk keperluan belajar baik individu maupun kelompok sehingga media video memiliki kemampuan untuk menjangkau jumlah siswa yang lebih besar. Media video dapat ditayangkan berulang kali terhadap kelompok siswa yang berbeda. Sekarang ini di seluruh aspek kehidupan, tidak terlepas dari teknologi dan informasi. Teknologi telah memberikan banyak kemudahan dalam kehidupan manusia (Sutarman, 2009:21). Dengan adanya komputer dapat menyelesaikan perhitungan-perhitungan yang rumit dan sulit, sehingga suatu pengembangan yang umumnya membutuhkan biaya yang besar, dapat diatasi dengan penggunaan komputer, dan dengan adanya komputer proses produksi suatu produk akan menjadi lebih efisien dan efektif (Sutarman, 2009:58-64).

*Anime* pertama kali terkenal di Jepang pada abad ke 19 yaitu era Meiji (1868-1912). *Anime* yaitu animasi khas Japan (*Japanesse Animation*), berasal dari kata

*animeshion*, biasanya dicirikan melalui gambar-gambar berwarna-warni yang menampilkan tokoh dalam berbagai lokasi dan cerita yang ditunjukkan pada beragam jenis penonton (Hariyanto, 2015). *Anime* merupakan salah satu film bergenres animasi yang banyak disukai anak-anak, remaja, dan dewasa (Prasetyo, 2014). Animasi adalah taman bermain kreatif bagi pikiran yang dirancang dapat menimbulkan pikiran yang kritis (Pat, 2012). Karakter animasi menjadi salah satu aspek yang mempengaruhi lingkungan dan budaya. *Anime* merujuk pada semua jenis animasi tanpa mengindahkan dari negara mana animasi tersebut berasal. Namun di luar Jepang, anime lebih sering diasosiasikan sebagai animasi Jepang. Program-program komputer yang dapat memproduksi film anime antara lain: *corel draw*, *anime studio pro*, *macromedia flash*.

Film *Grave of the Fireflies* merupakan salah satu contoh dari film *anime* yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pendidikan, seperti yang telah diakui secara luas di seluruh dunia. Film ini telah menerima sejumlah penghargaan internasional dan telah disiarkan untuk lebih dari 20 tahun di Perancis (Daisuke, 2014). Sebuah film dapat memiliki efek yang kuat pada pikiran dan indera karena emosi sering dipicu oleh suasana tertentu yang diciptakan oleh adegan visual, aktor, dan atau musik latar belakang (Berk, 2009).

#### 2.4 Validitas Bahan Ajar

Validitas bahan ajar merupakan upaya untuk memperoleh bahan ajar dengan kualitas yang baik, upaya tersebut dilakukan melalui uji validasi. Semakin valid suatu bahan ajar, semakin baik pula bahan ajar tersebut digunakan (Darmadi, 2011:87). Menurut Akbar (2015:37-38) uji validasi dapat dilakukan oleh ahli, pengguna, dan *audience* sebagai berikut:

##### a. Validasi Ahli

Validasi ahli (*logic*) dilakukan dengan cara beberapa ahli pembelajaran menilai bahan ajar yang dikembangkan menggunakan instrument validasi. Validator ahli dapat memberikan masukan perbaikan bahan ajar yang dikembangkan.

#### b. Validasi Pengguna

Validasi pengguna (*empiric*) dilakukan dengan cara melakukan evaluasi oleh penyusun atau guru untuk mengetahui dan merasakan tingkat ketercapaian bahan ajar di kelas. Berdasarkan penilaian tersebut pengguna dapat memberi masukan perbaikan bahan ajar yang dikembangkan. Pilihan cara uji kompetensi sangat tergantung pada kompetensi apa yang akan diketahui.

#### c. Validasi *Audience*

*Audience* disini adalah siswa yang belajar dengan perangkat bahan ajar. Validasi *audience* ini untuk mengetahui keefektifan bahan ajar mencapai tujuan pembelajaran dengan melakukan uji kompetensi atau hasil siswa. Uji kompetensi siswa dapat dilakukan baik melalui tes maupun non-tes.

Validitas merupakan syarat terpenting dalam suatu alat evaluasi. Jadi, validitas adalah suatu acuan atau pedoman yang digunakan untuk mendapatkan data pada suatu instrumen yang akan dikatakan valid apabila mampu mengukur suatu produk. Untuk mengukur kevalidan bahan ajar (produk) dilakukan dengan uji validasi. Uji validasi dapat dilakukan oleh ahli, pengguna, dan *audience*.

### 2.5 Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir adalah keterampilan mental yang memadukan kecerdasan dengan pengalaman. Banyak orang yang sangat cerdas berpegang pada suatu pendapat tentang subjek tertentu kemudian menggunakan kecerdasan mereka untuk mempertahankan pendapat tersebut (Bono, 2007:24). Fachrurazi (2011) mengemukakan bahwa berpikir kritis adalah proses sistematis yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri. Berpikir melibatkan kegiatan memanipulasi dan mentransformasi informasi dalam memori. Tujuan berpikir adalah untuk membentuk konsep, menalar, berpikir secara kritis, membuat keputusan, berpikir secara kreatif dan memecahkan masalah (Santrock, 2009:7). Oleh sebab itu kemampuan berpikir kritis ini mempunyai karakteristik tertentu yang dapat dilakukan dan dipahami oleh masing-masing individu. Seifert dan Hoffnung menyebutkan beberapa komponen berpikir kritis, yaitu:

- a. *Basic operations of reasoning*. Untuk berpikir secara kritis, seseorang memiliki kemampuan untuk menjelaskan, menggeneralisasi, menarik kesimpulan deduktif dan merumuskan langkah-langkah logis lainnya secara mental.
- b. *Domain specific knowledge*. Dalam menghadapi suatu problem, seseorang harus mengetahui tentang topik atau kontennya. Untuk memecahkan suatu konflik pribadi, seseorang harus memiliki pengetahuan tentang *person* dan dengan siapa yang memiliki konflik tersebut.
- c. *Metakognitive knowledge*. Pemikiran kritis yang efektif mengharuskan seseorang untuk memonitor ketika ia mencoba untuk benar-benar memahami suatu ide, menyadari kapan ia memerlukan informasi baru dan mereka-reka bagaimana ia dapat dengan mudah mengumpulkan dan mempelajari informasi tersebut.
- d. *Values, beliefs and dispositions*. Berpikir secara kritis berarti melakukan penilaian secara fair dan objektif. Ini berarti ada semacam keyakinan diri bahwa pemikiran benar-benar mengarah pada solusi. Ini juga berarti ada semacam disposisi yang persisten dan reflektif ketika berpikir

(Desmita, 2010:154-155).

Dalam rangka mengetahui bagaimana mengembangkan berpikir kritis pada diri seseorang, Putra dan Sudartik (2015) merumuskan beberapa indikator berpikir kritis yang dimiliki siswa, yaitu:

a. Interpretasi

Membandingkan variasi, kriteria, aturan atau prosedur dalam perolehan data untuk dibuat suatu hubungan antara variasi tersebut. Melakukan kategorisasi, menjelaskan arti dan memahami serta mengekspresikan makna dari berbagai macam pengalaman, situasi, data, penilaian prosedur atau kriteria.

b. Analisis

Mengidentifikasi bukti-bukti aktual dalam kehidupan sehari-hari dan menghubungkan antara konsep satu dengan konsep yang lain.

c. Evaluasi

Menilai kridebilitas suatu pernyataan atau deskripsi skenario penyelesaian suatu masalah fisika.

#### d. Inferensi

Mempertanggungjawabkan pernyataan berdasarkan elemen yang dibutuhkan terkait menyimpulkan suatu masalah sehingga dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan.

Selain mampu menginterpretasikan, menganalisis, mengevaluasi dan membuat inferensi, ada dua kecakapan lagi yaitu kecakapan eksplanasi atau penjelasan dan regulasi diri, dimana kedua kecakapan ini berarti menjelaskan apa yang mereka pikir dan bagaimana mereka sampai pada kesimpulan yang telah didapat pada saat inferensi (Karim, 2015). Penelitian ini menggunakan indikator keterampilan berpikir kritis yang dikemukakan oleh Putra dan Sudarti. Adapun indikator keterampilan berpikir kritis tersebut yaitu (1) interpretasi, (2) analisis, (3) evaluasi, dan (4) inferensi. Keterampilan berpikir kritis akan diteliti dalam bentuk tes kognitif yang diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan LKS.

## 2.6 Respon Siswa

Respon siswa diartikan sebagai aktivitas atau tanggapan yang dilakukan siswa setelah memperoleh stimulus. Stimulus dalam sistem pendidikan merupakan rangsangan yang diberikan oleh guru atau pengajar kepada siswanya (Wahyudi, 2013). Stimulus dapat berupa perangkat pembelajaran (media, bahan ajar, dan lain-lain) yang digunakan selama proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang baik seharusnya mendapat respon positif dari siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan perangkat tersebut (Hobri, 2010:45).

Respon yang ditunjukkan merupakan indikator dari sikap siswa. Sikap meliputi perasaan positif (*favourable*) atau negatif (*unfavourable*) dan mempengaruhi berbagai perilaku. Sikap positif terhadap sesuatu menyebabkan perasaan mampu dan diri bermanfaat serta keyakinan akan kemampuan untuk berhasil jika kita bertanggung jawab dan berusaha keras. Komponen objek sikap dalam pembelajaran yang dapat dirumuskan diantaranya respon terhadap manfaat mata pelajaran, respon terhadap guru, respon terhadap kegiatan belajar mengajar, dan respon terhadap tugas-tugas yang diberikan (Ratumanan *et al.*, 2006:93-94).

Respon siswa yang dimaksud disini tidak sama dengan evaluasi hasil belajar, tetapi lebih berupa persepsi dan tanggapan siswa terhadap media yang dikembangkan. Untuk melihat respon ini guru dapat langsung menanyakannya kepada siswa atau membuat angket sederhana khusus mengungkap respon ketertarikan siswa dan keterbacaan media (*media literacry*) tersebut (Susilana, 2009:83).

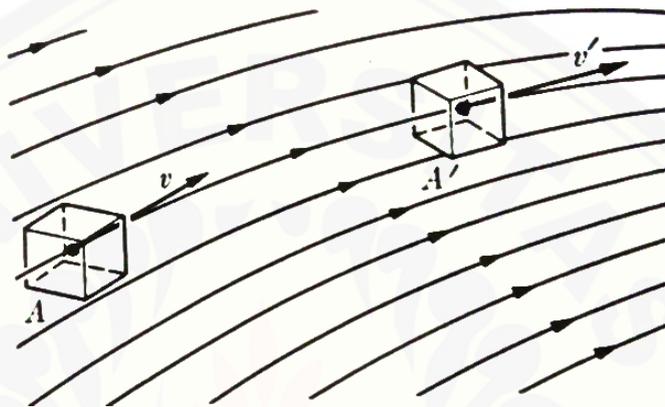
## 2.7 Fluida Dinamik

Tiga keadaan umum, atau fase dari materi adalah padat, cair, dan gas. Benda padat mempertahankan bentuk dan ukuran yang tetap. Benda cair tidak mempertahankan bentuk yang tetap. Gas tidak memiliki bentuk maupun volume yang tetap. Karena benda cair dan gas tidak mempertahankan bentuk yang tetap, keduanya memiliki kemampuan untuk mengalir, dengan demikian keduanya sering disebut sebagai fluida (Giancoli, 2001:324).

Fluida yang bergerak sering disebut dinamika fluida atau fluida dinamik. Sifat fluida yang pertama adalah ketertampatan, yaitu kemampuan fluida untuk mengalami perubahan volume ketika ditekan (dimampatkan). Hampir semua zat cair tidak dapat dimampatkan. Sifat kedua terkait dengan kekentalan atau viskositas, kekentalan terkait dengan gesekan antar bagian zat alir. Kekentalan terkait dengan gesekan antar bagian fluida. Kekentalan terlihat dampaknya kalau terdapat perbedaan kecepatan antar bagiannya. Air tergolong fluida yang tak kental, sedangkan oli termasuk fluida dengan kekentalan. Fluida yang kental akan lebih sulit mengalir. Itulah sebabnya, kekentalan setara dengan gaya gesekan antar bagian zat alir. Zat alir dikatakan ideal jika zat alir itu tidak kental dan dalam dinamikanya bersifat adiabatik, yakni tidak ada pertukaran bahan atau kalor antar bagiannya maupun dengan lingkungannya. Dalam beberapa kasus, aliran air dapat dipandang sebagai aliran ideal (Rosyid *et al.*, 2014:299).

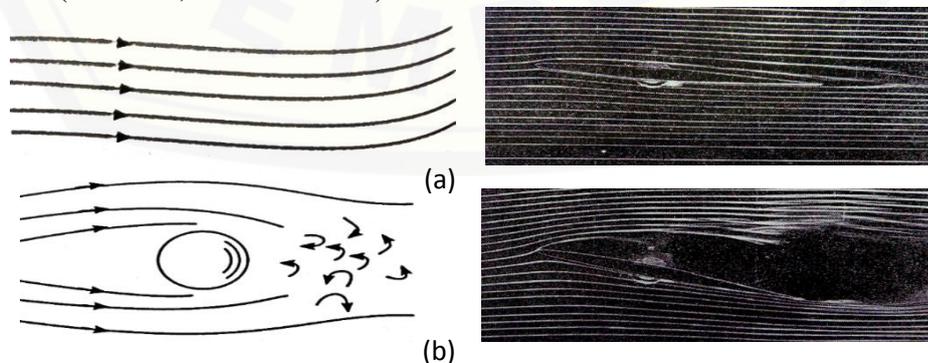
Gerakan fluida (yaitu cairan atau gas) dikatakan stasioner bila pola gerakannya tidak berubah terhadap waktu. Meskipun kecepatan suatu fluida dengan volume kecil (disebut elemen fluida) dapat berubah bila fluida berubah posisi, kecepatan fluida itu disetiap titik dalam ruang tetap sama. Jelasnya, jika diikuti

sebuah elemen fluida tertentu sepanjang lintasan gerakannya (Gambar 2.1), maka akan didapatkan bahwa ketika elemen itu ada di A, kecepatannya adalah  $v$ , dan ketika elemen itu ada di A', kecepatannya adalah  $v'$ . Bila gerakannya stasioner, semua elemen fluida yang melewati A akan memiliki kecepatan  $v$  dan akan melewati A' dengan kecepatan  $v'$ . Lintasan yang diikuti oleh tiap elemen fluida dalam aliran stasioner disebut garis arus (*streamline*) (Alonso dan Finn, 1994:196).



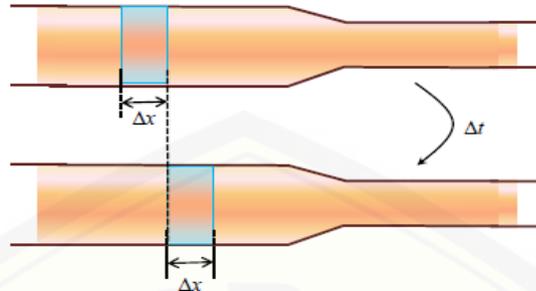
Gambar 2.1 Garis arus aliran stasioner (Sumber: Alonso dan Finn, 1994:196)

Aliran fluida dapat dibedakan menjadi dua, yaitu *laminar* dan *turbulen*. Jika aliran tersebut mulus, yaitu lapisan-lapisan yang bersebelahan meluncur satu sama lain dengan mulus, aliran tersebut dikatakan sebagai aliran lurus atau *laminar*. Pada aliran jenis ini, setiap partikel fluida mengikuti lintasan yang mulus dan lintasan ini tidak saling bersilangan. Diatas laju tertentu, yang bergantung dari beberapa faktor, sebagaimana akan kita lihat kemudian, aliran berubah menjadi turbulen. Aliran turbulen ditandai dengan lingkaran-lingkaran tak menentu, kecil, dan menyerupai pusaran (Giancoli, 2001:338-339).



Gambar 2.2 (a) Aliran arus laminar, (b) aliran turbulen (Sumber: Giancoli, 2001:339)

Debit aliran adalah jumlah volum fluida yang mengalir per satuan waktu. Untuk menentukan persamaan debit aliran perhatikan Gambar 2.3 berikut:



Gambar 2.3 Elemen fluida berupa silinder (Abdullah, 2016:772)

Kita lihat irisan fluida tegak lurus penampang pipa yang tebalnya  $\Delta x$ . Anggap luas penampang pipa  $A$ . Volume fluida dalam elemen tersebut adalah  $\Delta V = A\Delta x$ . Elemen tersebut tepat bergeser sejauh  $\Delta x$  selama selang waktu  $\Delta t$ . Jika laju aliran fluida adalah  $v$  maka  $\Delta x = v\Delta t$ , sehingga elemen volume fluida yang mengalir adalah

$$\Delta V = Av\Delta t \quad (2.1)$$

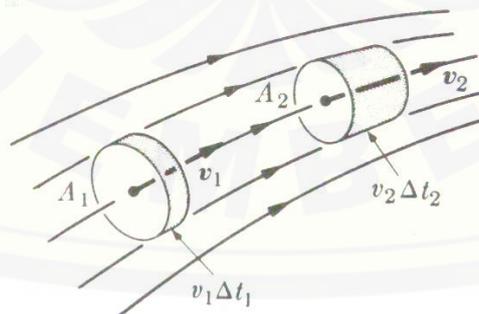
Debit aliran fluida didefinisikan sebagai

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

$$Q = Av \quad (2.2)$$

(Abdullah, 2016:771-772)

Sebuah prinsip penting dalam pembahasan gerak fluida adalah persamaan kontinuitas, yang mengungkapkan kekekalan massa fluida. Fluida bergerak dalam



Gambar 2.4 Fluida bergerak dalam tabung (Sumber: Alonso dan Finn, 1994:196)

tabung garis lurus yang dibatasi oleh luasan  $A_1$ . Volume fluida yang melewati  $A_1$  dalam waktu  $\Delta t$  bersesuaian dengan sebuah silinder dengan dasar  $A_1$  dan panjang  $v_1 \Delta t$ , jadi mempunyai volume  $A_1 v_1 \Delta t$ . Jadi massa fluida yang melewati  $A_1$  dalam selang waktu  $\Delta t$  adalah  $\rho_1 A_1 v_1 \Delta t$ . Demikian juga  $\rho_2 A_2 v_2 \Delta t$  merupakan massa

fluida yang melewati  $A_2$  dalam selang waktu yang sama. Kekekalan massa, pada kondisi ini, menghendaki bahwa kedua massa atau  $\rho_1 A_1 v_1 \Delta t = \rho_2 A_2 v_2 \Delta t$ . karena itu,

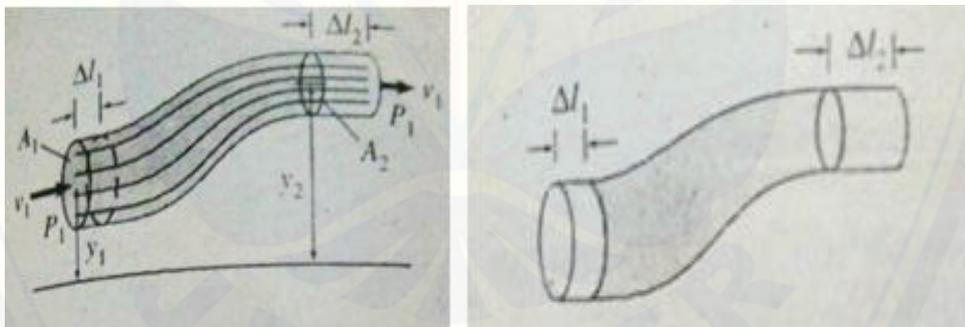
$$\rho_1 A_1 v_1 = \rho_2 A_2 v_2 \quad (2.3)$$

Yang disebut persamaan kontinuitas. Lebih jauh, jika fluida tak termampatkan (*incompressible*), kerapatan tetap sama di mana-mana dan persamaan tersebut menjadi

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad (2.4)$$

(Alonso dan Finn, 1994:196)

Berdasarkan persamaan di atas, akan didapatkan bahwa pada bagian pipa yang sempit, fluida bergerak dengan kecepatan lebih cepat. Pada daerah penyempitan pipa aliran air lebih kencang daripada pada daerah yang lebar. Air yang keluar dari keran (tidak menyembur) memperlihatkan perubahan luas penampang yang makin kecil pada posisi yang makin ke bawah. Akibat gravitasi, makin ke bawah, laju air makin besar. Agar terpenuhi persamaan kontinuitas, maka makin ke bawah, luas penampang air harus makin kecil (Abdullah, 2016:774).



Gambar 2.5 Aliran fluida (Sumber: Giancoli, 2001:342)

Bernoulli mengembangkan persamaan yang menyatakan prinsip secara kuantitatif, untuk itu aliran fluida dianggap tetap dan laminar. Fluida tersebut tidak dapat ditekan, dan viskositas cukup kecil sehingga bisa diabaikan. Fluida mengalir dalam tabung dengan penampang lintang yang tidak sama, yang ketinggiannya berubah terhadap suatu tingkat acuan tertentu, seperti pada Gambar 2.5. Fluida pada titik 1 mengalir sejauh  $\Delta l_1$  dan memaksa fluida pada titik 2 untuk berpindah sejauh  $\Delta l_2$ . Fluida disebelah kiri titik memberikan tekanan  $P_1$  pada bagian fluida dan melakukan kerja sebesar

$$W_1 = F_1 \Delta l_1 = P_1 A_1 \Delta l_1 \quad (2.5)$$

Pada titik 2 kerja yang dilakukan pada fluida tersebut adalah

$$W_2 = - F_2 \Delta l_2 = - P_2 A_2 \Delta l_2 \quad (2.6)$$

tanda negatif karena gaya yang diberikan pada fluida berlawanan dengan gerak (fluida yang melakukan kerja pada fluida di sebelah kanan titik 2). Kerja juga dilakukan oleh gaya gravitasi pada fluida, sehingga

$$W_3 = - mg(y_2 - y_1) \quad (2.7)$$

dimana  $y_1$  dan  $y_2$  adalah ketinggian pusat tabung diatas tingkat acuan tertentu. Pada Gambar 2.5, arah gerakan menuju ke atas melawan gaya gravitasi, sehingga bernilai negatif. Kerja total yang dilakukan fluida adalah

$$\begin{aligned} W &= W_1 + W_2 + W_3 \\ W &= P_1 A_1 \Delta l_1 - P_2 A_2 \Delta l_2 - mgy_2 + mgy_1 \end{aligned} \quad (2.8)$$

Menurut prinsip kerja energi, kerja total yang dilakukan pada sistem sama dengan perubahan energi kinetiknya. Dengan demikian

$$\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = P_1 A_1 \Delta l_1 - P_2 A_2 \Delta l_2 - mgy_2 + mgy_1$$

massa  $m$  mempunyai volume  $A_1 \Delta l_1 = A_2 \Delta l_2$ , sehingga  $m = \rho A_1 \Delta l_1 = \rho A_2 \Delta l_2$ , maka

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \rho v_2^2 - \frac{1}{2} \rho v_1^2 &= P_1 - P_2 - \rho g y_2 + \rho g y_1 \\ \frac{1}{2} \rho v_1^2 + P_1 + \rho g y_1 &= \frac{1}{2} \rho v_2^2 + P_2 + \rho g y_2 \end{aligned} \quad (2.9)$$

Persamaan tersebut merupakan *persamaan Bernoulli*, karena titik 1 dan 2 bisa berupa dua titik dimana saja sepanjang tabung aliran, persamaan Bernoulli dapat dituliskan

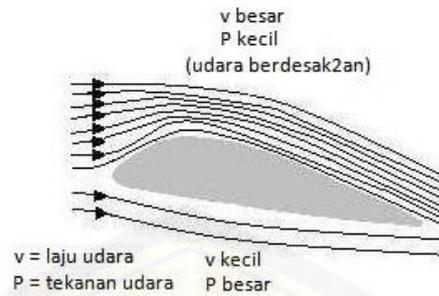
$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g y = \text{konstan} \quad (2.10)$$

pada setiap titik pada fluida. Persamaan Bernoulli merupakan sebuah bentuk hukum kekekalan energi (Giancoli, 2001:342-343).

Penerapan prinsip Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut:

#### 1. Gaya Angkat Pesawat

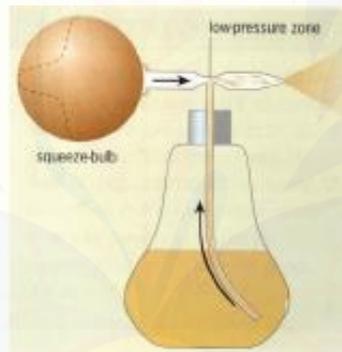
Bagian depan sayap dirancang melengkung ke atas. Udara yang mengalir dari bawah berdesak-desakan dengan udara di sebelah atas. Mirip seperti air yang mengalir dari pipa yang penampangnya besar ke pipa yang penampangnya sempit.



Gambar 2.6 Sayap pesawat (Sumber: Giancoli, 2001:344)

Akibatnya, laju udara di sebelah atas sayap meningkat. Karena laju udara meningkat, maka tekanan udara menjadi kecil. Sebaliknya, laju aliran udara di sebelah bawah sayap lebih rendah, karena udara tidak berdesakan (tekanan udaranya lebih besar). Adanya perbedaan tekanan ini, membuat sayap pesawat didorong ke atas (Giancoli, 2001:345).

## 2. Parfum



Gambar 2.7 Prinsip kerja parfum spray (Sumber: Abdullah, 2016:792)

Banyak parfum menggunakan cara spray untuk menyemprotkan cairan dalam botol ke tubuh. Prinsip yang dilakukan adalah menghasilkan laju udara yang besar di ujung atas selang botol parfum (Gambar 2.7). Ujung bawah selang masuk ke dalam cairan parfum. Tekanan udara di permukaan cairan parfum dalam botol sama dengan tekanan atmosfer. Akibat laju udara yang tinggi di ujung atas selang maka tekanan udara di ujung atas selang menurun. Akibatnya, cairan parfum terdesak ke atas sepanjang selang. Ketika mencapai ujung atas selang, cairan tersebut dibawa oleh semburan udara sehingga keluar dalam bentuk semburan droplet parfum. Prinsip serupa kita jumpai pada pengecatan *airbrush*. Udara yang dihasilkan oleh

kompresor dialirkan di ujung atas selang penampung cat sehingga keluar semburan droplet cat ke arah permukaan benda yang akan dilukis (Abdullah, 2016:792).

### 3. Berlayar Melawan Angin

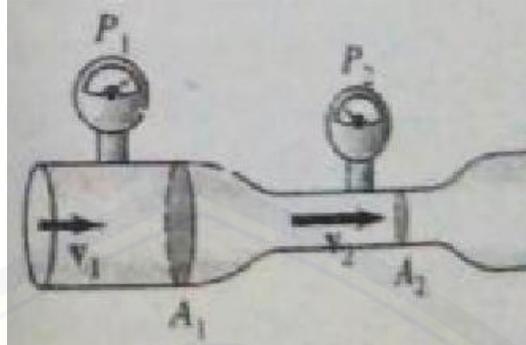
Perahu layar biasanya bergerak searah angin karena dorongan angin pada layar. Tetapi dengan memanfaatkan prinsip Bernoulli orang bisa merancang layar perahu sehingga dapat bergerak dalam arah berlawanan dengan arah angin. Perahu semacam ini perlu dua buah layar yang bisa diatur-atur orientasinya. Ini dimaksudkan agar perahu tetap dapat bergerak ke arah yang diinginkan, dari manapun arah angin bertiup, sekalipun dari arah depan.



Gambar 2.8 Perahu layar bergerak melawan angin (Sumber:Abdullah, 2016:793)

Untuk menghasilkan gerak berlawanan arah angin, kedua layar diatur sedemikian rupa sehingga angin yang masuk ruang antara dua layar memiliki kecepatan lebih besar. Lengkungan layar mirip dengan lengkungan sisi atas sayap pesawat terbang sehingga kecepatan angin pada sisi lengkungan layar (di depan layar) lebih besar daripada kecepatan angin di belakang layar. Gaya Bernoulli (akibat perbedaan tekanan) mendorong perahu dalam arah tegak lurus arah angin. Namun, pada saat bersamaan, air laut menarik sirip perahu dalam arah yang hampir tegak lurus dengan sumbu perahu. Jadi ada dua gaya sekaligus yang bekerja pada perahu, yaitu gaya Bernoulli yang bekerja pada layar dan gaya oleh air pada sirip perahu. Resultan ke dua gaya tersebut memiliki arah yang hampir berlawanan dengan arah angin. Dengan demikian, perahu bergerak dalam arah hampir berlawanan dengan arah datang angin (Abdullah, 2016:793).

#### 4. Tabung Venturi



Gambar 2.9 Venturi meter (Sumber: Giancoli, 2001:345)

Tabung venturi adalah sebuah pipa dengan penyempitan kecil (mirip kerongkongan), contohnya karburator pada mobil. Aliran udara akan semakin cepat pada saat melewati penyempitan, sehingga tekanan udara akan menjadi kecil. Karena tekanan yang mengecil, bensin pada tekanan atmosfer dalam bejana karburator dipaksa memasuki aliran udara dan bercampur dengan udara sebelum memasuki silinder. Tabung venturi juga dasar dari *venturi meter*, untuk mengukur laju aliran fluida. Venturi meter dapat digunakan untuk mengukur kecepatan aliran dari gas dan zat cair dan bahkan telah dirancang untuk mengukur kecepatan darah dalam arteri (Giancoli, 2001:345).

#### 5. Cerobong Asap

Asap dapat naik dalam cerobong karena sebagian udara panas naik (udara panas memiliki massa jenis lebih kecil dan mudah terapung). Selain itu, prinsip Bernoulli juga berperan, karena anginnya bertiup melintasi puncak cerobong asap, tekanan udara disana lebih kecil dibandingkan tekanan udara di dalam rumah. Sehingga udara dan asap didorong ke atas cerobong. Bahkan pada malam yang tampaknya tenang, biasanya ada cukup aliran udara di atas cerobong untuk membantu aliran asap ke atas (Giancoli, 2001:345).

### BAB 3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dipaparkan hal-hal yang berkaitan dengan metode penelitian yang meliputi: 1) jenis penelitian, 2) definisi operasional variabel, 3) desain penelitian pengembangan.

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang dirancang untuk menghasilkan produk berupa LKS disertai media *video anime* pada mata pelajaran fisika di SMA kelas XI semester genap pada pokok bahasan fluida dinamik. Bahan ajar yang dikembangkan adalah bahan ajar interaktif berbentuk LKS disertai video pembelajaran.

#### 3.2 Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari terjadinya kesalahan dan perbedaan persepsi dalam mendefinisikan beberapa variabel dalam penelitian ini, maka perlu diuraikan definisi variabel penelitian sebagai berikut:

- a. LKS disertai *video anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA adalah suatu produk berupa bahan ajar interaktif berbentuk LKS disertai *video anime* dalam pembelajaran fisika dan disajikan dalam video edukasi.
- b. Validitas LKS disertai *video anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA adalah ukuran kevalidan bahan ajar dalam mengukur apa yang harus diukur. LKS disertai *video anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA dikategorikan cukup valid apabila nilai penentuan tingkat kevalidannya ( $V_t$ ) adalah  $70,01\% \leq V_t < 85,00\%$ . Nilai penentuan tingkat kevalidan bahan ajar didapatkan melalui hasil validasi ahli dan validasi pengguna.
- c. Keterampilan berpikir kritis siswa adalah tolak ukur kemampuan kognitif siswa dalam menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, inferensi setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan LKS disertai *video anime* pada pokok bahasan fluida dinamik. Keterampilan diukur dari hasil *pre-test* dan *post-test* siswa yang dianalisis dengan menggunakan uji *N-gain*.

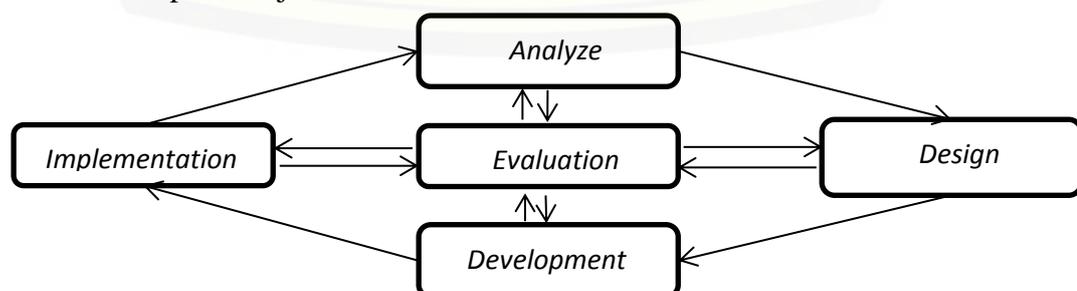
- d. Respon siswa adalah tanggapan atau pendapat yang diberikan siswa terhadap proses pembelajaran menggunakan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA. Pembelajaran yang baik sudah sewajarnya mendapat respon positif dari siswa setelah mereka mengikuti pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar tersebut. Respon siswa di ukur menggunakan angket respon siswa.

### 3.3 Desain Penelitian Pengembangan

Desain pengembangan LKS disertai media video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA yang dipilih peneliti pada penelitian ini menggunakan model ADDIE. Peneliti memilih menggunakan model ADDIE karena model ini tersusun secara sistematis dan tahap evaluasi dapat dilakukan pada semua tahapan yang ada. Sehingga dapat menjamin mutu dari produk yang dihasilkan.

ADDIE merupakan singkatan dari *Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti buku ajar, modul pembelajaran, video pembelajaran, multimedia dan lain sebagainya (Tegeh *et al.*, 2014:41). Pemilihan model ini didasari atas pertimbangan bahwa model ini mudah untuk dipahami, selain itu juga model ini dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan teoretis desain pembelajaran yang dikembangkan. Model ini disusun secara terprogram dengan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan media belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa (Putra *et al.*, 2014).

Berikut ini diberikan tahapan-tahapan kegiatan pada pengembangan model atau metode pembelajaran.



Gambar 3.1 Tahapan ADDIE (Sumber: Tegeh *et al.*, 2014:42)

### 3.3.1 *Analyze* (Analisis)

Pada tahap ini, kegiatan utama adalah menganalisis perlunya pengembangan bahan ajar baru dan menganalisis kelayakan serta syarat-syarat pengembangan bahan ajar. Pengembangan metode pembelajaran diawali oleh adanya masalah dalam model/metode pembelajaran yang sudah diterapkan. Masalah dapat terjadi karena model/metode pembelajaran yang ada sekarang sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik siswa, dan sebagainya.

Dalam analisis ini, analisis metode pembelajaran baru perlu dilakukan untuk mengetahui kelayakan apabila metode pembelajaran tersebut diterapkan. Tahap analisis sendiri meliputi 2 langkah antara lain:

#### a. Analisis Kinerja

Analisis kinerja dilakukan untuk mengetahui dan mengklarifikasi apakah masalah kinerja yang dihadapi. Pada tahap ini dipelajari karakteristik siswa dan lingkungannya, misalnya kemampuan, motivasi belajar, latar belakang pengalaman, dan sebagainya. Berdasarkan hasil observasi didapatkan bahwa siswa di SMA Negeri 1 Pakusari terkadang menggunakan ICT (*Information and Communications Technology*) dalam pembelajaran. Dari sekolah pun telah tersedia fasilitas-fasilitas yang menunjang LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA.

Berdasarkan hasil observasi pembelajaran di sekolah-sekolah masih cenderung terpaku pada metode ceramah dengan bahan ajar buku pembelajaran kelas XI SMA yang beredar (buku teks terbitan pemerintah dan beberapa buku teks terbitan penerbit komersil). Dari hasil observasi didapatkan bahwa buku yang ada tersebut terkesan disajikan dengan tidak menarik, berisi teori umum yang mengacu pada pencapaian kurikulum, selain itu masih sedikit di jelaskan tentang aplikasi dari materi-materi yang dipelajari tersebut. Hal ini menyebabkan siswa menjadi kurang tertarik dalam proses pembelajaran, sehingga berdampak pada hasil belajar siswa. Oleh sebab itu, peneliti merasa perlu mengembangkan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA.

## b. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan langkah yang diperlukan untuk menentukan kemampuan-kemampuan atau kompetensi yang perlu dipelajari oleh siswa untuk meningkatkan kinerja atau prestasi belajar. Pada tahap ini perlu dilakukan kegiatan analisis kurikulum untuk menentukan kompetensi-kompetensi yang sesuai dengan bahasan materi yang akan menjadi bahasan dalam bahan ajar yang akan dikembangan. Analisis pada tahap ini terkait dengan Standar Kompetensi (SK), Kompetensi Dasar (KD), indikator materi fluida dinamik ditunjukkan dalam Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 SK dan KD fluida dinamik

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah.	2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Sumber: Silabus Kurikulum KTSP.

### 1) Indikator

- 2.2.1 Menerapkan konsep fluida ideal.
- 2.2.2 Menganalisis persamaan debit air dalam menyelesaikan masalah.
- 2.2.3 Menerapkan asas kontinuitas dalam kehidupan sehari-hari.
- 2.2.4 Menganalisis persamaan kontinuitas dalam menyelesaikan masalah.
- 2.2.5 Menerapkan asas Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari.
- 2.2.6 Menganalisis asas Bernoulli dalam penyelesaian masalah.

### 2) Materi Pokok

- a) Fluida ideal
- b) Aliran fluida
- c) Asas kontinuitas
- d) Asas Bernoulli
- e) Penerapan asas Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari

Berdasarkan uraian analisis tersebut di harapkan siswa mampu mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan setelah mengikuti proses pembelajaran.

### 3.3.2 *Design* (Perancangan)

Tahap ini dikenal juga dengan istilah membuat rancangan (*blue print*). Pada tahap ini peneliti mulai merancang kegiatan pembelajaran secara menyeluruh dan sistematis. Tahap ini dimulai dengan menentukan tujuan, dan selanjutnya menentukan strategi yang dapat mencapai tujuan tersebut.

Berdasarkan hasil analisis kinerja dan analisis kebutuhan peneliti dapat menentukan tujuan pembelajaran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 2.2.1.1 Siswa dapat menentukan sifat fluida ideal dengan baik melalui studi literatur dalam LKS dan tayangan video *anime*.
- 2.2.1.2 Siswa mampu menyelidiki jenis aliran fluida melalui persoalan- persoalan dalam LKS dan tayangan video *anime*.
- 2.2.2.1 Melalui tayangan video *anime* siswa dapat memecahkan masalah menggunakan persamaan debit air dengan baik.
- 2.2.3.1 Siswa dapat menguraikan prinsip kontinuitas dengan baik melalui studi literatur dalam LKS dan tayangan video *anime*.
- 2.2.3.2 Melalui diskusi dalam LKS siswa dapat menentukan persamaan kontinuitas dengan tepat.
- 2.2.4.1 Siswa dapat menemukan contoh penerapan asas kontinuitas dengan baik dalam kehidupan sehari-hari.
- 2.2.4.2 Melalui diskusi di dalam LKS siswa dapat menganalisis persamaan kontinuitas dalam menyelesaikan masalah dengan tepat.
- 2.2.5.1 Melalui tayangan video siswa dapat menjelaskan asas Bernoulli dengan tepat.
- 2.2.5.2 Melalui diskusi di dalam LKS siswa dapat menganalisis asas Bernoulli dalam menyelesaikan masalah dengan tepat.
- 2.2.6.1 Siswa dapat memberikan contoh penerapan asas Bernoulli dengan baik dalam kehidupan sehari-hari.

Pada tahap ini peneliti juga mendesain strategi pembelajaran yang efektif dalam mencapai tujuan-tujuan tersebut. Dalam penelitian ini peneliti mendesain pembelajaran yang interaktif dengan mendesain bahan ajar yang sesuai. Pada

penelitian ini peneliti merancang bahan ajar LKS dan media *audio-visual*, kemudian selanjutnya disusun kisi-kisi tes keterampilan berpikir kritis. Tes yang dikembangkan disesuaikan dengan jenjang kemampuan kognitif. Penskoran hasil tes menggunakan panduan evaluasi yang memuat kunci dan pedoman penskoran setiap butir soal (Thiagarajan *et al.*, 1974 :7).

Bahan ajar LKS merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembaran berisi tugas yang di dalamnya berisi petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas. LKS yang dikembangkan peneliti adalah lembar tugas yang di desain semenarik mungkin dan menuntun siswa dalam menyelesaikan masalah-masalah yang ditemukan pada tayangan video. Dalam pembuatannya peneliti menggunakan *microsoft office* dan aplikasi desain grafis seperti *adobe photoshop*, dan *Corel draw X7*.

Media *audio-visual* yang dikembangkan peneliti berupa film pendek (video) yang didesain khusus untuk pembelajaran. Video tersebut menceritakan kejadian-kejadian yang umum terjadi di sekitar siswa dan dilihat dari sisi fisiknya. Video tersebut dikemas dalam karakter *anime* yang di buat menggunakan beberapa aplikasi desain grafis seperti: *Anime Studiopro*, *adobe photoshop*, dan *Corel draw X7* yang kemudian di edit menjadi suatu bentuk tayangan video dengan menggunakan aplikasi *proshowproducer*.

### 3.3.3 *Development* (Pengembangan)

*Development* dalam model ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk. Dalam tahap pengembangan, kerangka yang masih konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan. Tahap pengembangan dilakukan untuk menghasilkan suatu produk yang telah direvisi melalui validasi atau menilai kelayakan rancangan produk oleh para ahli dalam bidangnya. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan pembelajaran yang telah disusun.

Dalam konteks pengembangan bahan ajar, tahap pengembangan dilakukan dengan cara menguji isi dan keterbacaan bahan ajar tersebut kepada pakar yang terlibat pada saat validasi rancangan. Hasil pengujian kemudian digunakan untuk

revisi sehingga bahan ajar tersebut benar-benar telah memenuhi kebutuhan pengguna.

a. Subjek Validator

Validasi dilakukan oleh ahli/pakar dan pengguna produk yang dikembangkan. Hal-hal yang divalidasi meliputi LKS dan video *anime* dalam pembelajaran. Sehingga yang menjadi subjek penelitian dalam tahap pengembangan adalah sebagai berikut:

- 1) Tim ahli yang dilibatkan dalam proses validasi terdiri dari 2 dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember.
- 2) Validator pengguna yaitu 1 guru fisika SMA Negeri 1 Pakusari.

b. Metode Perolehan Data Validasi

Data atau alat perolehan data yang digunakan peneliti dalam tahap *development* adalah sebagai berikut:

1) Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan untuk mengetahui kekurangan dari LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA yang dikembangkan. Selain itu lembar validasi juga digunakan untuk memperoleh masukan/saran terhadap perbaikan bahan ajar yang dikembangkan.

Lembar validasi diisi oleh validator dalam aspek relevansi, keakuratan, kelengkapan, kesesuaian, kebahasaan dan kegrafisan. Lembar validasi diberikan kepada validator bersama dengan bahan ajar, validator memberikan penilaian secara mandiri dengan memberikan tanda *checklist* pada setiap kolom aspek yang diukur. Saran/masukan terhadap perbaikan LKS dan video pembelajaran fisika dapat diisi oleh validator pada bagian saran. Secara umum validator dapat menyatakan kelayakan dari LKS dan video *anime* dengan dikategorikan 1) tidak valid, 2) kurang valid, 3) cukup valid, 4) valid, 5) sangat valid. Saran dari validator sebagai bahan untuk merevisi bahan ajar sehingga dapat digunakan untuk tahap implementasi.

c. Teknik Analisis Data

1) Validasi *Logic* (Ahli)

Penelitian ini meliputi tahapan validasi. Pada tahap ini dilakukan validasi *logic*. Validasi *logic* didapatkan dengan menganalisis lembar validasi yang telah diisi oleh validator yaitu 2 dosen Pendidikan Fisika Universitas Jember. Data didapatkan dengan memberikan lembar validasi LKS dan video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA kepada validator, kemudian validator diminta untuk melakukan penilaian langsung pada setiap aspek secara mandiri.

2) Validasi *Empiric* (Pengguna)

Pada tahap ini dilakukan validasi *empiric*. Validasi *empiric* didapatkan dengan menganalisis lembar validasi yang telah diisi oleh validator yaitu 1 guru fisika SMAN 1 Pakusari. Data didapatkan dengan memberikan lembar validasi LKS dan video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA kepada validator, kemudian validator diminta untuk melakukan penilaian langsung pada setiap aspek secara mandiri.

Data kuantitatif yang diperoleh dari validator dianalisis secara deskriptif dengan menelaah hasil penilaian terhadap LKS dan video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA. Data tersebut kemudian digunakan untuk menentukan kevalidan bahan ajar berdasarkan nilai rata-rata. Nilai rata-rata indikator tersebut digunakan sebagai acuan nilai rata-rata dalam setiap aspek. Menurut Akbar (2015:83) penilaian kevalidan LKS dan video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA sesuai langkah berikut:

Penilaian validator ke-1

$$V_{a-1} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

Penilaian validator ke-2

$$V_{a-2} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

Penilaian validator ke-3

$$V_p = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

Skor total validasi

$$V_t = \frac{V_{a-1}(\%) + V_{a-2}(\%) + V_p(\%)}{3}$$

Keterangan:

$V_a$  = nilai yang diperoleh dari validator

$TS_e$  = total skor yang diperoleh

$TS_h$  = total skor maksimal

$V_t$  = total skor validasi

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai. Selanjutnya nilai  $V_t$  dirujuk pada Tabel 3.2 interval penentuan tingkat kevalidan LKS dan video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA sebagai berikut:

Tabel 3.2 Interval tingkat kevalidan

No.	Kriteria Validasi (Data Uji Kompetensi)	Tingkat Validasi
1	85,01% - 100,00%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2	70,01% - 85,00%	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
3	50,01% - 70,00%	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
4	01,00% - 50,00%	Tidak valid atau tidak boleh dipergunakan

Sumber: Akbar, 2015:41.

Kriteria yang menyatakan LKS dan video *anime* memiliki derajat validitas yang baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat cukup valid. Jika tingkat pencapaian validitas di bawah cukup valid, maka tidak digunakan, karena perlu dilakukan revisi besar berdasarkan masukan (koreksi) para validator. Selanjutnya dilakukan kembali validasi hingga diperoleh perangkat yang ideal (Hobri, 2010:52-54).

### 3.3.4 *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap ini diimplementasikan rancangan dan metode yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata yaitu di kelas. Dalam tahap implementasi juga dilakukan uji pengembangan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA.

Dalam uji pengembangan, peneliti bertindak sebagai guru dan melaksanakan pembelajaran menggunakan bahan ajar dan perangkat pembelajaran lain yang terkait (silabus, RPP, instrumen penilaian hasil belajar, dan angket respon siswa), sedangkan siswa mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar. Di akhir pembelajaran siswa memberikan masukan langsung terhadap bahan ajar melalui tes (*post test*) dan angket respon siswa.

a. Waktu dan Tempat

Penelitian pengembangan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA akan dilaksanakan di SMA Negeri 1 Pakusari pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Pemilihan SMA Negeri 1 Pakusari sebagai tempat penelitian dilakukan setelah beberapa pertimbangan. Pertimbangan tersebut antara lain:

- 1) SMA Negeri 1 Pakusari belum pernah dipilih sebagai lokasi penelitian yang sejenis.
- 2) SMA Negeri 1 Pakusari telah memenuhi kriteria untuk menunjang bahan ajar berbasis video *anime*, seperti ketersediaan proyektor.
- 3) Ketersediaan SMA Negeri 1 Pakusari untuk dijadikan tempat penelitian.

b. Subjek Penelitian

Subjek penelitian pengembangan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA adalah satu kelas, siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pakusari. Subjek penelitian dipilih secara acak dari 5 kelas XI IPA yang terdapat di SMA Negeri 1 Pakusari dan ditetapkan sebagai kelas uji pengembangan.

c. Metode Perolehan Data

Perolehan data dalam pengembangan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA dalam tahap implementasi terdiri dari metode perolehan data keterampilan berpikir siswa, metode perolehan data respon dan perolehan data pendukung.

1) Perolehan Data Keterampilan Berpikir

Data-data keterampilan berpikir diperoleh dari ranah kognitif siswa yang diukur melalui tes. Test yang digunakan dalam penelitian ini berupa *pre test* dan *post test* yang tersusun atas soal uraian. Data hasil *post test* digunakan untuk

mengukur hasil belajar pengetahuan (kognitif) siswa setelah menggunakan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA.

## 2) Metode Perolehan Data Respon

Data respon siswa diperoleh melalui metode angket berupa lembar angket respon siswa. Lembar angket respon digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap LKS disertai video *anime* yang digunakan dalam pembelajaran. Kisi-kisi pernyataan dalam angket ini dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Kisi-kisi angket respon siswa

No.	Indikator Angket Respon	Butir Pernyataan Positif (+)	Butir Pernyataan Negatif (-)	Jumlah
1	Minat siswa terhadap pembelajaran fisika sebelum menggunakan LKS disertai video <i>anime</i>	1,2	3,4,5	5
2	Desain LKS disertai video <i>anime</i>	6,7,8	9,10	5
3	Isi LKS disertai video <i>anime</i>	11,12,13	14,15	5
4	Pembelajaran fisika dengan menggunakan LKS disertai video <i>anime</i>	16,17	18,19,20	5
	Jumlah	10	10	20

## 3) Metode Perolehan Data Pendukung

Data pendukung merupakan data-data yang dapat mendukung data-data yang sudah ada pada data hasil belajar dan data respon siswa. Data pendukung diperoleh melalui metode dokumentasi. Dokumentasi yang diambil dalam penelitian ini berupa daftar nama siswa pada kelas uji pengembangan sebagai subjek penelitian, nilai *pre test*, nilai *post test* dan nilai angket respon siswa kelas uji pengembangan, foto-foto kegiatan.

## d. Teknik Analisis Data

Data yang telah diperoleh melalui metode-metode yang telah tercantum tersebut dianalisis dengan cara data kuantitatif yang diperoleh dari hasil belajar siswa dianalisis secara deskriptif dengan menelaah nilai rata-rata hasil belajar siswa dalam kelas setelah melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA.

### 1) Keterampilan Berpikir

Keterampilan berpikir siswa adalah tolak ukur kemampuan kognitif siswa dalam penguasaan materi pembelajaran setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan LKS disertai *video anime* serta sebagai validasi *audience*. Keterampilan berpikir diukur dari analisis hasil *pre test* dan *post test* siswa. Berdasarkan dari kegiatan *pre test* dan *post test* maka dilakukan efektifitas berdasarkan nilai *N-gain* dengan menggunakan persamaan dari Putra dan Sudarti (2015) sebagai berikut:

$$g = \frac{X_m - X_n}{X_{maks} - X_n}$$

Keterangan:

$g$  = nilai gain

$X_{maks}$  = nilai maksimum

$X_m$  = nilai *post test*

$X_n$  = nilai *pre test*

Setelah nilai hasil belajar individu diakumulasi. Selanjutnya keterampilan berpikir kritis siswa di kategorikan sesuai kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kategori peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa

Nilai gain	Kriteria
$g \geq 0.7$	Tinggi
$0.7 > g \geq 0.3$	Sedang
$g < 0.3$	rendah

Sumber: Putra dan Sudarti, 2015.

### 2) Respon Siswa

Angket respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap proses pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar LKS disertai *video anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA. Angket respon siswa diberikan pada siswa setelah menyelesaikan seluruh kegiatan pembelajaran. Menurut Trianto (2009:243) siswa dianggap merespon positif jika *percentage of agreement*  $\geq 50\%$ . Angket respon pada penelitian ini menggunakan pernyataan positif dan negatif. Presentase respon siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Percentage of agreement } (X_i) = \frac{\sum A}{\sum B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = jumlah siswa yang memilih

B = jumlah siswa (responden)

$X_i$  = presentase respon siswa

100 = bilangan tetap

### 3.3.5 *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahap evaluasi di ukur keberhasilan bahan ajar yang digunakan. Tahap evaluasi ini menganalisis data-data yang diperoleh saat uji pengembangan pada tahap implementasi. Hasil evaluasi digunakan untuk memberi umpan balik kepada pihak pengguna LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA. Revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh bahan ajar baru tersebut.

Pada dasarnya, evaluasi dapat dilakukan sepanjang pelaksanaan kelima langkah dalam model ADDIE. Pada langkah analisis misalnya, proses evaluasi dilaksanakan dengan cara melakukan klarifikasi terhadap kompetensi (pengetahuan, keterampilan, dan sikap) yang harus dimiliki oleh siswa setelah mengikuti program pembelajaran. Evaluasi terhadap program pembelajaran bertujuan untuk mengetahui beberapa hal, yaitu:

- a. Sikap siswa terhadap kegiatan pembelajaran secara keseluruhan.
- b. Peningkatan kompetensi dalam diri siswa yang merupakan dampak dari keikutsertaan dalam program pembelajaran.
- c. Keuntungan yang dirasakan oleh sekolah akibat adanya peningkatan kompetensi siswa setelah mengikuti program pembelajaran.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada tahap implementasi, analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Pengembangan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik untuk siswa kelas XI SMA berkategori sangat valid.
- b. Keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Pakusari setelah menggunakan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik mengalami peningkatan dengan kategori *N-gain* sedang.
- c. Respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik termasuk dalam kategori positif.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengembangan LKS disertai video *anime* pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA Negeri 1 Pakusari yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang dapat diajukan.

- a. Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, perlu dilakukan persiapan terlebih dahulu dengan mengecek alat yang digunakan seperti proyektor apakah sudah siap untuk digunakan.
- b. Selama pelaksanaan pembelajaran, guru harus memperhatikan waktu dengan memperkuat instruksi yang diberikan kepada siswa.
- c. Selama pelaksanaan pembelajaran di kelas, meminimalisir penggunaan bahan ajar selain LKS disertai video *anime* agar dapat mengetahui bahwa perbedaan atau peningkatan hasil tes untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa hanya dipengaruhi oleh LKS.
- d. Setiap soal keterampilan berpikir kritis sebaiknya mengandung satu pertanyaan di setiap soal, agar siswa bisa lebih rinci dan spesifik dalam menjawab.
- e. Penelitian ini dapat dijadikan sarana untuk mengembangkan kualitas pembelajaran di sekolah.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdullah, M. 2016. *Fisika Dasar I*. Bandung: ITB.
- Ahmadi, A. 1996. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Akbar, S. 2015. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Aksoy, G. 2012. The effects of animation technique on the 7th grade science and technology course. *Journal of Scientific Research*. 3(3): 304-308.
- Alonso, M., dan E. J. Finn. 1994. *Dasar-Dasar Fisika Universitas Edisi kedua*. Jakarta: Erlangga.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Berk, R. A. 2009. Multimedia teaching with video clips: tv, movies, youtube, and Mtvu in the college classroom. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*. 5(1):1-21.
- Bono, E. D. 2007. *Revolusi Berpikir: Belajar Berpikir Canggih dan Kreatif dalam Memecahkan Masalah dan Memantik Ide-Ide Baru*. Bandung: Kaifa.
- Bundu, P. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains*. Jakarta: Depdikdas.
- Daisuke, A. 2014. Peace education through the animated film “grave of the fireflies” physical, psychological, and structural violence of war. *Ritsumeikan Journal of Asia Pacific Studies*. 33. 33-43.
- Damayanti, D. S., N. Ngazizah, dan E. Setyadi. 2013. Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) dengan pendekatan inkuiri terbimbing untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi listrik dinamis SMA Negeri 3 Purworejo kelas X tahun pelajaran 2012/2013. *Jurnal Radiasi*. 3(1): 58-62.
- Darmadi, H. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Devi P. K., Sofiraeni, dan Khairuddin. 2009. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (untuk Program Bermutu)*. Bandung: PPPPTK IPA.

- Desmita. 2010. *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Ernawulan, S., dan M. Agustin. 2008. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Erniwati, R. Eso, dan S. Rahmia. 2014. Penggunaan media praktikum berbasis video dalam pembelajaran IPA-fisika untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi pokok suhu dan perubahannya. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*. 3(10). 269-273.
- Fachrurazi. 2011. Penerapan pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa Sekolah Dasar. *Forum Penelitian*. 1:76-89.
- Giancoli, D. C. 2001. *Fisika Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.
- Hariyanto, A. 2015. Ideologi dan Kebudayaan di Balik Film Anime Jepang (Studi Film Anime Naruto). *Skripsi*. Yogyakarta. Sosiologi Agama Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Haryoko, S. 2009. Efektivitas pemanfaatan media audio-visual sebagai alternatif. *Jurnal edukasi elektro*. 5(1):1-10.
- Hebert, S., dan I. Peretz. 1997. Recognition of music in long-term memory: are melodic and temporal patterns equal partners?. *Memory and Cognition*. 25(4): 518–533.
- Hidayat, T. 2014. Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Model Problem Solving Polya Pada Konsep Fluida Dinamis Terhadap Kemampuan Menganalisis Siswa (Kuasi Eksperimen di SMA Negeri 7 Kota Tangerang Selatan). *Skripsi*. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan: Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Jember: Pena Salsabila.
- Imamah, N. 2012. Peningkatan hasil belajar IPA melalui pembelajaran kooperatif berbasis konstruktivisme dipadukan dengan video animasi materi sistem kehidupan tumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1(1): 32-36.
- Irfan, M. 2012. Pengembangan multimedia interaktif untuk pembelajaran mata kuliah konsep dasar IPA I. *Jurnal Publikasi Pendidikan*. 11(1). 7-15.
- Isnainingsih, dan Bimo. 2013. Penerapan lembar kegiatan siswa (LKS) *discovery* berorientasi keterampilan proses sains untuk meningkatkan hasil belajar IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2(2):136-141.

- Karim, N. 2015. Kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan model jucama di sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(1): 92 – 104.
- Kurnia, F., Zulherman, dan A. Fathurohman. 2014. Analisis bahan ajar fisika SMA kelas XI di Kecamatan Indralaya Utara berdasarkan kategori literasi sains. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 1(1): 43-47.
- Kustandi, C. 2013. *Media Pembelajaran; Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Lisdianto, D., M. Masykuri, dan N. S. Aminah. 2015. Pengembangan *Integrated Contextual Module* (ICM) untuk meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa SMK pada pokok bahasan sifat mekanik bahan (pembelajaran fisika di SMK Veteran 1 Sukoharjo tahun ajaran 2014/2015). *Jurnal Inkuiri*. 4(4): 129-134.
- Maiyena, S. 2013. Pengembangan media poster berbasis pendidikan karakter untuk materi global warming. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*. 3(1): 18-26.
- Majid, A. 2012. *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: Rosdakarya.
- Merkt, M., S. Weigand, A. Heier, dan S. Schwan. 2011. Learning with videos vs. learning with print: The role of interactive features. *Learning and Instruction*. 21(6):687-704.
- Muhson, A. 2010. Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*. 8(2):1-10.
- Novianti, N. 2007. Dampak drama, anime, dan music Jepang terhadap minat belajar Bahasa Jepang. *Jurnal Lingua Cultura*. 1(2):151-156.
- Ozmen, H., dan Yildirim. 2005. Effect of work sheets on students success: acids and bases sample. *Journal of Turkish Science Educations*. 2(2):10-13.
- Pangastuti A., M. A. Mukid, dan Sudarno. 2013. Pemetaan persepsi merk laptop di kalangan mahasiswa menggunakan analisis korespondensi berganda (studi kasus: mahasiswa universitas diponegoro semarang). *Jurnal Gaussian*. 2(3): 167-176.
- Pat, P. 2012. Ludictoos the dynamics of creative play in studio animation. *American Journal of Play*. 5(1). 22-54.

- Polk, M., dan Kertesz. 1993. Music and language in degenerative disease of the brain. *Brain and Cognition*. 22(1):98–117.
- Prasetyo, K. A. 2014. Pengaruh *Anime* Olahraga Terhadap Kehidupan Mahasiswa Pecinta *Anime* Program Studi Jepang Fakultas Ilmu Pengetahuan dan Budaya Universitas Indonesia (FIB UI) Tahun Ajaran 2013-2014. *Skripsi*. Depok. Fakultas Ilmu Pengetahuan dan Budaya Program Studi Jepang Universitas Indonesia.
- Prastowo, A. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Pratiwy, W. U., Lizelwati, dan Putra. 2014. Pengembangan LKS fisika berbasis *problem solving* pada kelas X semester II di SMA. *Edusainstika*, 1(1): 34-36.
- Priandono, F. E., S. Astutik, dan S. Wahyuni. 2012. Pengembangan media audio-visual berbasis kontekstual dalam pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 1(3). 247-253.
- Pribadi, B. H. 2004. *Materi Pokok Media Teknologi*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Putra, I. G. L. A. K., I. D. Kd. Tastra, dan IGN I. Wy. Suwatra. 2014. Pengembangan media video pembelajaran dengan model *addie* pada pembelajaran bahasa inggris di SDN 1 Selat. *e-Jurnal Edutech Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Teknologi Pendidikan*. 2(1).
- Putra, P. D. A., dan Sudarti. 2015. Real life video evaluation dengan sistem e-learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Kependidikan*. 45(1): 76-89.
- Rahmawati, F. Indrawati, R. D. Handayani. 2012. Penerapan model *teaching with analogies* (TWA) dalam pembelajaran fisika di MA. *Jurnal pembelajaran fisika*. 1(2). 192-199.
- Rais, H. E. 2012. *Kamus Ilmiah Populer: Memuat Berbagai Kata dan Istilah dalam Bidang Politik, Sosial, Budaya, Sains dan Teknologi, Psikologi, Kedokteran, Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ratumanan, T., Gerson, dan T. Laurens. 2006. *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Surabaya: Unesa University Press.
- Rosyid, M. F., E. Firmansah, dan Y. D. Prabowo. 2014. *Fisika Dasar Jilid 1: Mekanika*. Yogyakarta: Periuk.

- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standart Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Santrock, J. W. 2009. *Psikologi Pendidikan, Edisi 3*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Sari, N. W., dan A. Samawi. 2014. Pengaruh penggunaan media animasi terhadap hasil belajar IPA siswa *slow learner*. *JURNAL P3LB*. 1(2):140-144.
- Smaldino, S. E. 2008. *Instructional Technology and Media for Learning*. Ohio: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Sudarmini, Y., Kosim, dan A. S. Hadiwijaya. 2015. Pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing dengan menggunakan LKS untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis ditinjau dari sikap ilmiah siswa madrasah aliyah qamarul huda bagu Lombok Tengah. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*. 1(1). 35-48.
- Sukiyasa, K., dan Sukoco. 2013. Pengaruh media animasi terhadap hasil belajar dan motivasi belajar siswa materi sistem kelistrikan otomotif. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. 3(1). 126-137.
- Sunarya, I. M. G. 2012. Pengembangan anime (Animation Learning Media) untuk pembelajaran komunikasi data bahasan protocol dan arsitektur protocol. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 1(1):19-29.
- Suryandari, W. Sunarno, dan Suparmi. 2016. Pengembangan media pembelajaran menggunakan video documenter berbasis inkuiri terbimbing berorientasi pada motivasi belajar siswa. *Jurnal Inkuiri*. 5(1): 85-94.
- Susanti, D. K., Subiki, dan Yushardi. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) disertai komik fisika pada pembelajaran pokok bahasan tekanan di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 5(3): 197-204.
- Susanto, A. 2011. *Perkembangan Anak*. Jakarta: Kencana Prenada.
- Susilana, Rudi, dan C. Riyana. 2009. *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Sutarman. 2009. *Pengantar Teknologi Informasi*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Syarifah, dan Y. Sumardi. 2015. Pengembangan model pembelajaran *Malcolm's modeling* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 1(2):237-247.
- Tegeh I. M., I. N. Jampel, dan K. Pudjawan. 2014. *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Thiagarajan, S., S. D. Semmel, dan M. I. Semmel. 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Minnesota: University of Minnesota.
- TIMSS. 2015. International Results in Science. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/timss-2015/science/student-achievement/>. [Diakses pada tanggal 9 Januari 2017].
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Wahyudi, T., A. 2013. *Teori Pembelajaran Stimulus-Respon*. [http://www.kompasiana.com/trendiadzanwahyudi/teori-pembelajaran-stimulus-respon\\_552e4bcb6ea834133f8b4593](http://www.kompasiana.com/trendiadzanwahyudi/teori-pembelajaran-stimulus-respon_552e4bcb6ea834133f8b4593). [Diakses pada 1 Desember 2016].
- Wahyuni, S. 2015. Pengembangan bahan ajar IPA untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*. 5(2): 47-52.
- Windiyani, T. 2012. Instrumen untuk menjaring data interval, nominal, ordinal dan data tentang kondisi, keadaan, hal tertentu dan data untuk menjaring variabel kepribadian. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 3(5). 203-208.
- Zahro, U. L., V. Serevina, dan I. M. Astra. 2017. Pengembangan lembar kerja siswa (LKS) fisika dengan menggunakan strategi *Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* (REACT) berbasis karakter pada pokok bahasan hukum newton. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. 2(1): 63-68.

## Lampiran 4.1 Matrik Penelitian

### MATRIK PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan LKS Disertai Video <i>Anime</i> Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik di SMA	1. Bagaimanakah validitas LKS disertai video <i>anime</i> pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA?	1. Variabel bebas: LKS disertai video <i>anime</i>	1. Validitas disertai <i>anime</i>	LKS video validator: dua dosen FKIP Pendidikan Fisika Universitas Jember dan satu guru SMAN 1 Pakusari	1. Jenis Penelitian: Penelitian pengembangan

<p>2. Bagaimanakah keterampilan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran menggunakan LKS disertai video <i>anime</i> pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA?</p>	<p>2. Variabel terikat: a. Validitas LKS disertai video <i>anime</i> pada pokok bahasan fluida dinamik di SMA b. Keterampilan berpikir kritis siswa</p>	<p>2. Keterampilan berpikir kritis siswa adalah tolak ukur kemampuan kognitif siswa dalam menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, inferensi</p>	<p>2. Subjek penelitian: siswa kelas XI IPA SMAN 1 Pakusari Dokumen: Hasil <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i></p>	<p>2. Desain pengembangan: ADDIE</p> <hr/> <p>3. Metode pengumpulan data: a. Validasi b. Tes c. Angket respon siswa</p>
<p>3. Bagaimanakah respon siswa setelah pembelajaran menggunakan LKS disertai</p>	<p>c. Respon Siswa</p>	<p>3. Respon positif siswa dengan menggunakan angket respon siswa</p>	<p>3. Subjek penelitian: siswa kelas XI IPA SMAN 1 Pakusari</p>	<p>4. Metode Analisis Data: a. Validasi 1) Penilaian validator ke-1 <math display="block">V_{a-1} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%</math> 2) Penilaian validator ke-2</p>

video *anime*  
pada pokok  
bahasan fluida  
dinamik di  
SMA?

Dokumen:  
Angket  
siswa

$$V_{a-2} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

3) Penilaian validator ke-3

$$V_p = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

4) Skor total validasi

$$V_t = \frac{V_{a-1}(\%) + V_{a-2}(\%) + V_p(\%)}{3}$$

b. Keterampilan berpikir kritis  
siswa

Keterampilan berpikir kritis  
siswa dihitung dengan  
persamaan *N-gain* sebagai  
berikut:

$$g = \frac{X_m - X_n}{X_{maks} - X_n}$$

Keterangan:

g = nilai gain

---

$X_{maks}$  = nilai maksimum

$X_m$  = nilai *post test*

$X_n$  = nilai *pre test*

c. Respon Siswa

Persentase respon siswa  
dihitung dengan

menggunakan rumus:

*prosentase respon siswa* ( $X_i$ )

$$= \frac{\sum A}{\sum B} \times 100\%$$

Keterangan:

$X_i$  = persentase respon siswa

$A$  = jumlah skor yang diperoleh

$B$  = jumlah skor maksimal

100 = bilangan tetap

---

Lampiran 4.2 Hasil Validasi Ahli Video *Anime*

No.	Indikator yang diamati	Validator	
		1	2
<b>Keakuratan</b>			
1.	Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran	5	5
2.	Kesesuaian media dengan karakteristik siswa	4	4
3.	Kesesuaian media sebagai sumber belajar	4	4
4.	Kesesuaian media dengan lingkungan belajar	4	4
<b>Kelayakan</b>			
5.	Kemampuan media dalam mengembangkan motivasi siswa	4	4
6.	Kemampuan media untuk menarik perhatian siswa	5	5
7.	Kemampuan media sebagai stimulus belajar	4	4
8.	Kemampuan media untuk dapat menciptakan rasa senang siswa	4	4
9.	Kemampuan media untuk alat bantu memahami dan mengingat informasi	3	4
<b>Efisiensi</b>			
10.	Efisiensi media dalam kaitannya dengan waktu	3	4
11.	Efisiensi media dalam kaitannya dengan biaya	3	3
12.	Efisiensi media dalam kaitannya dengan tenaga	4	4
13.	Keamanan media bagi siswa	5	5
Total Skor yang diperoleh ( $TS_e$ )		52	54
Total Skor Maksimal ( $TS_h$ )		65	
Persentase Validasi Ahli ( $V_a$ )		80,00%	83,08%
Rata-rata Persentase Validasi Ahli ( $V_a$ )		81,54%	

**Keterangan :**

**Video anime** masuk kategori cukup valid

Validator 1 : Drs. Alex Harijanto, M.Si.

Validator 2 : Drs. Subiki, M.Kes.

Lampiran 4.2.1 Contoh Hasil Validasi Ahli Video *Anime*

LAMPIRAN B. INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA  
Lampiran B.1 Lembar Validasi Ahli Video *Anime*

VALIDASI AHLI VIDEO *ANIME* PADA POKOK BAHASAN FLUIDA  
DINAMIK

Sekolah : SMA Negeri 1 Pakusari  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/ Semester : XI/ Genap  
Materi Pokok : Fluida Dinamik

**Petunjuk Penilaian**

- Objek penilaian adalah media video *anime*.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom skor yang disediakan.
- Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut:
  - 1 : tidak valid
  - 2 : kurang valid
  - 3 : cukup valid
  - 4 : valid
  - 5 : sangat valid

No.	Indikator yang diamati	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran					✓
2.	Kesesuaian media dengan karakteristik siswa				✓	
3.	Kesesuaian media sebagai sumber belajar				✓	
4.	Kemampuan media dalam mengembangkan motivasi siswa				✓	

No.	Indikator yang diamati	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
5.	Kemampuan media untuk menarik perhatian siswa					✓
6.	Kemampuan media sebagai stimulus belajar				✓	
7.	Kemampuan media untuk dapat menciptakan rasa senang siswa				✓	
8.	Kemampuan media untuk alat bantu memahami dan mengingat informasi			✓		
9.	Kesesuaian media dengan lingkungan belajar				✓	
10.	Efisiensi media dalam kaitannya dengan waktu			✓		
11.	Efisiensi media dalam kaitannya dengan biaya			✓		
12.	Efisiensi media dalam kaitannya dengan tenaga				✓	
13.	Kemampuan media bagi siswa					✓

Sumber: Akbar, 2015:121 dan modifikasi oleh peneliti.

**Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)**

Media video *anime* ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut

*Sudah dapat digunakan tanpa revisi*

Jember, 2017  
Validator

NIP.



**Lampiran 4.3 Hasil Validasi Pengguna Video Anime**

No.	Indikator yang diamati	Validator
<b>Keakuratan</b>		
1.	Kesesuaian waktu yang tersedia dalam pembelajaran dengan kemudahan pengoperasian media	5
2.	Kesesuaian media dengan dunia siswa yang sedang diajar	5
<b>Kelayakan</b>		
3.	Kemampuan media sebagai alat bantu pencapaian indikator/ tujuan pembelajaran	5
4.	Kemampuan media untuk dapat digunakan secara berulang-ulang	4
5.	Kemampuan media membantu siswa memahami informasi	4
<b>Motivasi</b>		
6.	Ketertarikan siswa ketika belajar dengan memanfaatkan media yang dikembangkan	5
7.	Kemampuan media dalam menciptakan motivasi belajar siswa	5
8.	Kemampuan media untuk mengaktifkan siswa dalam membangun pengetahuan sendiri	4
Total Skor yang diperoleh ( $TS_e$ )		37
Total Skor Maksimal ( $TS_h$ )		40
Persentase Validasi Pengguna ( $V_p$ )		92,5%

**Keterangan :**

**Video anime masuk kedalam kategori sangat valid**

Validator : Akhmad Fauzul Albab, M.Pd.

## Lampiran 4.3.1 Contoh Hasil Validasi Pengguna Video *Anime*

LAMPIRAN C. INSTRUMEN VALIDASI PENGGUNA  
Lampiran C.1 Lembar Validasi Pengguna Video *Anime*

**VALIDASI MEDIA VIDEO ANIME PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIK**

Sekolah : SMA Negeri 1 Pakasari  
Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/ Semester : XI/ Genap  
Materi Pokok : Fluida Dinamik

**Petunjuk Penilaian**

- Objek penilaian adalah media video *anime*.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom skor yang disediakan.
- Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut:
  - tidak valid
  - kurang valid
  - cukup valid
  - valid
  - sangat valid

No.	Indikator yang diamati	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian waktu yang tersedia dalam pembelajaran dengan kemudahan pengoperasian media					✓
2.	Kemampuan media sebagai alat bantu pencapaian indikator/ tujuan pembelajaran					✓

No.	Indikator yang diamati	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
3.	Keterarikan siswa ketika belajar dengan memanfaatkan media yang dikembangkan					✓
4.	Kemampuan media untuk dapat digunakan secara berulang-ulang				✓	
5.	Kemampuan media dalam menciptakan motivasi belajar siswa					✓
6.	Kemampuan media membantu siswa memahami informasi				✓	
7.	Kesesuaian media dengan dunia siswa yang sedang diajar					✓
8.	Kemampuan media untuk mengaktifkan siswa dalam membangun pengetahuan sendiri				✓	

Sumber: Akbar, 2015:122 dengan modifikasi oleh peneliti.

**Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)**

Media video *anime* ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

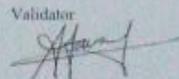
Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....

.....

Jember, 2017

Validator



Akhmal Fauzi Albab, M.Pd  
NIP. ....

Lampiran 4.4 Hasil Validasi Ahli LKS Disertai Video *Anime*

No	Indikator yang diamati	Validator	
		1	2
<b>1</b>	<b>Relevansi</b>		
	a. Materi fluida dinamik relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa	5	5
	b. Tugas relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai	4	4
	c. Contoh-contoh yang ada dalam LKS sudah relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa	3	4
<b>2</b>	<b>Keakuratan</b>		
	a. Materi fluida dinamik yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan	4	4
	b. Materi mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir siswa	3	4
	c. Materi fluida dinamik sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	5	5
	d. Kesesuaian evaluasi <i>post-test</i> (soal-soal dalam LKS) dengan tujuan yang hendak dicapai	4	4
	e. Materi yang disajikan menggunakan contoh yang sesuai	4	4
<b>3</b>	<b>Kelengkapan Sajian</b>		
	a. Menyajikan tujuan pembelajaran	5	5
	b. Menyajikan contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari	5	5
	c. Menyajikan petunjuk penggunaan LKS	5	5
	d. Menyajikan materi yang ringkas	4	4

No	Indikator yang diamati	Validator	
		1	2
	e. Menyajikan ilustrasi/gambar yang sesuai dengan materi	3	4
	f. Kejelasan identitas atau keterangan gambar	4	4
	g. Penyajian dapat menuntun siswa berpikir kritis	3	4
	h. Penyajian materi dilakukan secara sistematis	4	4
<b>4</b>	<b>Kesesuaian Sajian dengan Pembelajaran</b>		
	a. Mendorong rasa ingin tahu siswa	3	4
	b. Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh	4	4
	c. Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri	4	3
	d. Menumbuhkan daya tarik siswa dalam pembelajaran	5	5
<b>5</b>	<b>Kesesuaian Bahasa dan Kegrafikaan</b>		
	a. Ketepatan penggunaan ejaan	4	4
	b. Ketepatan penggunaan istilah	4	3
	c. Ketepatan penyusunan struktur kalimat	4	4
	d. Menggunakan bahasa yang sederhana, lugas dan mudah dipahami oleh siswa	4	3
	e. Ukuran LKS yang seseui pedoman	4	4
	f. <i>Lay out</i> atau tata letak	4	5
	g. Jenis huruf yang digunakan konsisten	4	5
	Total Skor yang diperoleh (TS <sub>e</sub> )	109	113
	Total Skor Maksimal (TS <sub>h</sub> )	135	
	Persentase Validasi Ahli (V <sub>a</sub> )	80,74%	83,70%
	Rata-rata Persentase Validasi Ahli (V <sub>a</sub> )	82,22%	

**Keterangan :**

**LKS masuk dalam kategori cukup valid**

Validator 1 : Drs. Alex Harijanto, M.Si.

Validator 2 : Drs. Subiki, M.Kes.

Lampiran 4.4.1 Contoh Hasil Validasi Ahli LKS Disertai Video *Anime*

Lampiran B.2 Lembar Validasi Ahli LKS Disertai Video *Anime*

**VALIDASI AHLI LKS DISERTAI VIDEO ANIME PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIK DI SMA**

Sekolah : SMA Negeri 1 Pakisari  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/ Semester : XII/ Genap  
 Materi Pokok : Fluida Dinamik

**Petunjuk Penilaian**

- Objek penilaian adalah LKS disertai video *anime*.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom skor yang disediakan.
- Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut:
  - : tidak valid
  - : kurang valid
  - : cukup valid
  - : valid
  - : sangat valid

No	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	<b>Relevansi</b>					
	a. Materi fluida dinamik relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa					✓
	b. Tugas relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai				✓	

No	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	c. Contoh-contoh yang ada dalam LKS sudah relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa			✓		
2	<b>Keakuratan</b>					
	a. Materi fluida dinamik yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan				✓	
	b. Materi mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir siswa			✓		
	c. Materi fluida dinamik sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai					✓
	d. Kesesuaian evaluasi <i>post-test</i> dengan tujuan yang hendak dicapai				✓	
	e. Materi yang disajikan menggunakan contoh yang sesuai					✓
3	<b>Kelengkapan Sajian</b>					
	a. Menyajikan tujuan pembelajaran					✓
	b. Menyajikan contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari					✓
	c. Menyajikan petunjuk pengguna LKS					✓
	d. Menyajikan materi yang ringkas					✓
	e. Menyajikan ilustrasi/gambar yang sesuai dengan materi				✓	
	f. Kejelasan identitas atau keterangan gambar				✓	
	g. Penyajian dapat menuntun siswa berpikir kritis				✓	
	h. Penyajian materi dilakukan secara sistematis					✓
4	<b>Kesesuaian Sajian dengan Pembelajaran</b>					

No	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	a. Mendorong rasa ingin tahu siswa			✓		
	b. Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh				✓	
	c. Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri			✓		
	d. Menumbuhkan daya tarik siswa dalam pembelajaran					✓
<b>5</b>	<b>Kesesuaian Bahasa dan Keprafikaan</b>					
	a. Ketepatan penggunaan ejaan				✓	
	b. Ketepatan penggunaan istilah				✓	
	c. Ketepatan penyusunan struktur kalimat				✓	
	d. Menggunakan bahasa yang sederhana, lugas dan mudah dipahami oleh siswa				✓	
	e. Ukuran LKS yang sesuai pedoman					✓
	f. <i>Lay out</i> atau tata letak				✓	
	g. Jenis huruf yang digunakan konsisten				✓	

Sumber: Akbar, 2015-39 dengan modifikasi oleh peneliti.

**Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)**

LKS disertai video *online* ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom berikut

.....

.....

.....

.....

Jember, 2017

Validator



*Dr. Alex Hangando, MEd*

NIP. 19671117199031001

Lampiran B.2 Lembar Validasi Ahli LKS Disertai Video *Anime*

**VALIDASI AHLI LKS DISERTAI VIDEO ANIME PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIK DI SMA**

Sekolah : SMA Negeri 1 Pukisan  
 Menu Pelajaran : Fisika  
 Kelas/ Semester : XI/ Genap  
 Materi Pokok : Fluida Dinamik

**Petunjuk Penilaian**

- Objek penilaian adalah LKS disertai video *anime*.
- Cara membeberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (✓) pada kolom skor yang disediakan.
- Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut.
  - tidak valid
  - kurang valid
  - cukup valid
  - valid
  - sangat valid

No	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	<b>Relevansi</b>					
	a. Materi fluida dinamik relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa					✓
	b. Tugas relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai			✓		

No	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	a. Contoh-contoh yang ada dalam LKS sudah relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa				✓	
2	<b>Kesekurutan</b>					
	a. Materi fluida dinamik yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan				✓	
	b. Materi mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir siswa				✓	
	c. Materi fluida dinamik sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai					✓
	d. Kesesuaian evaluasi <i>post-test</i> (soal-soal dalam LKS) dengan tujuan yang hendak dicapai				✓	
	e. Materi yang disajikan menggunakan contoh yang sesuai				✓	
3	<b>Keengkapan Sajian</b>					
	a. Menyajikan tujuan pembelajaran					✓
	b. Menyajikan contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari					✓
	c. Menyajikan petunjuk penggunaan LKS					✓
	d. Menyajikan materi yang ringkas				✓	
	e. Menyajikan ilustrasi/gambar yang sesuai dengan materi				✓	
	f. Kejelasan identitas atau keterangan gambar				✓	
	g. Penyajian dapat memancing siswa berpikir kritis				✓	
	h. Penyajian materi dilakukan secara sistematis				✓	

No	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
4	<b>Kesesuaian Sajian dengan Pembelajaran</b>					
	a. Mendorong rasa ingin tahu siswa				✓	
	b. Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh				✓	
	c. Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri			✓		
	d. Menumbuhkan daya kritis siswa dalam pembelajaran					✓
5	<b>Kesesuaian Bahasa dan Keagrafikan</b>					
	a. Ketepatan penggunaan ejaan				✓	
	b. Ketepatan penggunaan istilah			✓		
	c. Ketepatan penyusunan struktur kalimat				✓	
	d. Menggunakan bahasa yang sederhana, lugas dan mudah dipahami oleh siswa			✓		
	e. Ukuran LKS yang sesuai pedoman				✓	
	f. <i>Lay out</i> atau tata letak					✓
g. Jenis huruf yang digunakan konsisten					✓	

Sumber: Akbar, 2015:39 dengan modifikasi oleh peneliti.

**Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)**

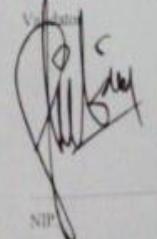
LKS disertai video *anime* ini

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

Jember, 2017

Validator



NIP

Lampiran 4.5 Hasil Validasi Pengguna LKS Disertai Video *Anime*

No.	Indikator yang diamati	Validator
<b>Relevansi</b>		
1.	Materi fluida dinamik relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa	5
2.	Uraian yang ada dalam LKS relevan dan menarik serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkini	4
3.	Kesesuaian soal evaluasi dengan indikator dan tujuan pembelajaran	5
<b>Akurasi</b>		
4.	Materi mengembangkan dan meningkatkan motivasi belajar mandiri siswa	4
5.	Mendorong siswa untuk melakukan pengamatan	5
6.	Gambar nyata, gambar animasi dan sebagainya disajikan dengan jelas dan menarik	4
7.	Materi disajikan secara sederhana dan jelas	4
8.	Materi disajikan secara berurutan	5
9.	Materi yang disajikan sesuai dengan karakteristik mata pelajaran	5
10.	Menyajikan tujuan pembelajaran	5
<b>Bahasa dan Kegrafikaan</b>		
11.	Menciptakan komunikasi interaktif dengan siswa	5
12.	Menggunakan kalimat yang benar	4
13.	Menggunakan ejaan secara benar dengan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	4
14.	Menggunakan bahasa yang sederhana, jelas, lugas dan mudah dipahami oleh siswa	4
15.	Desain LKS teratur	5
Total Skor yang diperoleh ( $TS_e$ )		68
Total Skor Maksimal ( $TS_h$ )		75
Persentase Validasi Pengguna ( $V_p$ )		90,67%

**Keterangan :**

**LKS masuk dalam kategori sangat valid**

Validator : Akhmad Fauzul Albab, M.Pd.

Lampiran 4.5.1 Contoh Hasil Validasi Pengguna LKS Disertai Video *Anime*

Lampiran C.2 Lembar Validasi Pengguna LKS Disertai Video *Anime*

**VALIDASI LKS DISERTAI VIDEO ANIME PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIK**

Sekolah : SMA Negeri 1 Pakusari  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/ Semester : XI/ Genap  
 Materi Pokok : Fluida Dinamik

**Petunjuk Penilaian**

- Objek penilaian adalah LKS disertai video *anime*.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom skor yang disediakan.
- Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut:
  - : tidak valid
  - : kurang valid
  - : cukup valid
  - : valid
  - : sangat valid

No.	Indikator yang diamati	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Materi fluida dinamik relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa					✓
2.	Materi mengembangkan dan meningkatkan motivasi belajar mandiri siswa				✓	
3.	Mendorong siswa untuk melakukan pengamatan					✓
4.	Menciptakan komunikasi interaktif dengan siswa					✓
6.	Menggunakan kalimat yang benar				✓	

No.	Indikator yang diamati	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
6.	Urutan yang ada dalam LKS relevan dan menarik serta mencerminkan peristiwa, kejadian atau kondisi terkait				✓	
7.	Menggunakan ejaan secara benar dengan mengacu pada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)				✓	
8.	Menggunakan bahasa yang sederhana, jelas, lugas dan mudah dipahami oleh siswa				✓	
9.	Gambar nyata, gambar animasi dan sebagainya disajikan dengan jelas dan menarik				✓	
10.	Desain LKS teratur					✓
11.	Materi disajikan secara sederhana dan jelas				✓	
12.	Materi disajikan secara berurutan					✓
13.	Materi yang disajikan sesuai dengan karakteristik mata pelajaran					✓
14.	Menyajikan tujuan pembelajaran					✓
15.	Kesesuaian soal evaluasi dengan indikator dan tujuan pembelajaran					✓

**Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)**

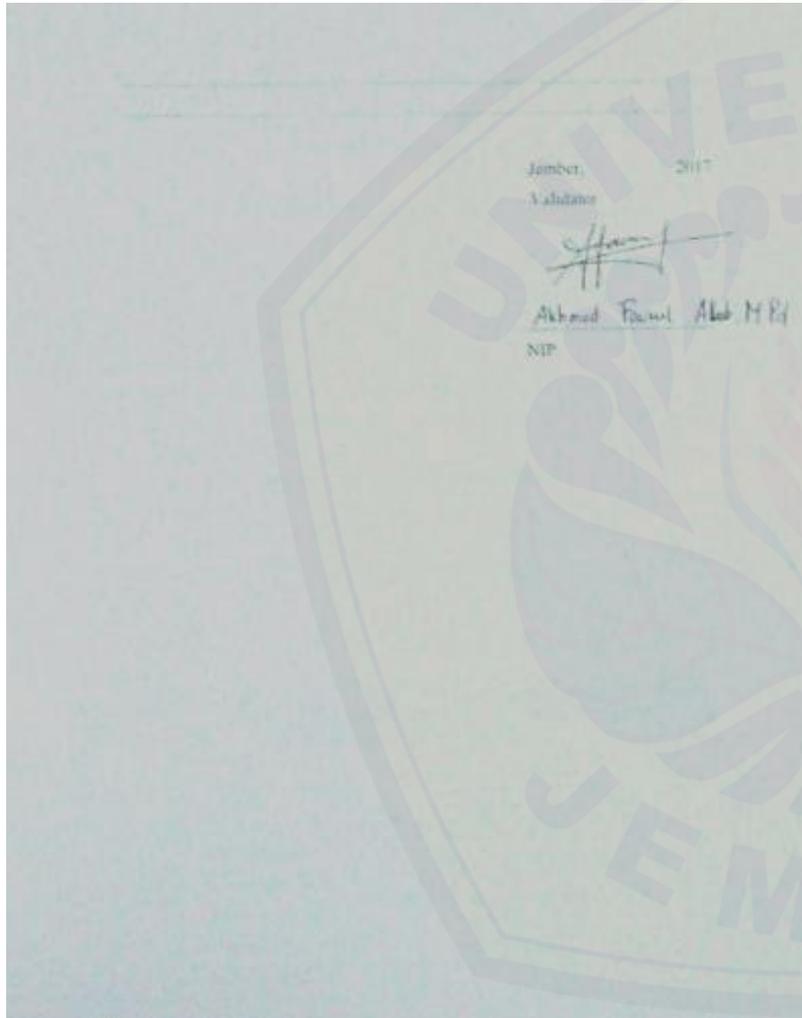
LKS disertai video *anime* ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk memiliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....

.....



## Lampiran 4.6 Hasil Validasi Silabus Pembelajaran

No.	Indikator yang diamati	Validator	
		1	2
<b>1</b>	<b>Kelengkapan</b>		
	a. Identitas mata pelajaran	5	5
	b. Identitas sekolah	5	5
	c. Standar Kompetensi	5	5
	d. Kompetensi dasar	5	5
	e. Materi pokok	5	5
	f. Alokasi waktu	4	4
	g. Sumber belajar	4	4
	h. Penilaian	5	4
<b>2</b>	<b>Kelayakan Isi</b>		
	a. Materi ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan pencapaian kompetensi dasar	4	4
<b>3</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>		
	a. Kegiatan difokuskan pada siswa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan	4	4
	b. Kegiatan pembelajaran menggunakan LKS disertai video <i>anime</i>	5	5
<b>4</b>	<b>Penilaian</b>		
	a. Proses pengumpulan nilai pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan	4	4
<b>5</b>	<b>Alokasi Waktu</b>		
	a. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	3	3
	b. Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada tuntutan kompetensi dasar	3	3
<b>6</b>	<b>Sumber Belajar</b>		

a. Sumber belajar yang digunakan menggunakan LKS disertai video <i>anime</i> sesuai dengan kebutuhan siswa	4	4
Total Skor yang diperoleh ( $TS_e$ )	65	64
Total Skor Maksimal ( $TS_h$ )	75	
Persentase Validasi ( $V_a$ dan $V_p$ )	86,67%	85,33%
Rata-rata Prosentasi Validasi ( $V_t$ )	86%	

**Keterangan :**

**Silabus pembelajaran masuk dalam kategori sangat valid**

Validator 1 : Drs. Subiki, M.Kes.

Validator 2 : Akhmad Fauzul Albab, M.Pd.

Lampiran 4.6.1 Contoh Hasil Validasi Silabus Pembelajaran

**LAMPIRAN D. LEMBAR VALIDASI SILABUS PEMBELAJARAN**

**LEMBAR VALIDASI SILABUS**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakusari  
Mata Pelajaran : FISIKA  
Kelas/Semester : XI IPA /Genap  
Materi Pembelajaran : Fluida Dinamik

**Petunjuk penilaian**

- Objek penilaian adalah silabus yang digunakan saat pembelajaran selesai.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom skor yang disediakan
- Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut:
  - tidak valid
  - kurang valid
  - cukup valid
  - valid
  - sangat valid

No.	Indikator yang diamati	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	<b>Kelengkapan</b>					
	a. Identitas mata pelajaran					✓
	b. Identitas sekolah					✓
	c. Standar Kompetensi					✓
	d. Kompetensi dasar					✓
	e. Materi pokok					✓
	f. Alokasi waktu				✓	
	g. Sumber belajar					✓

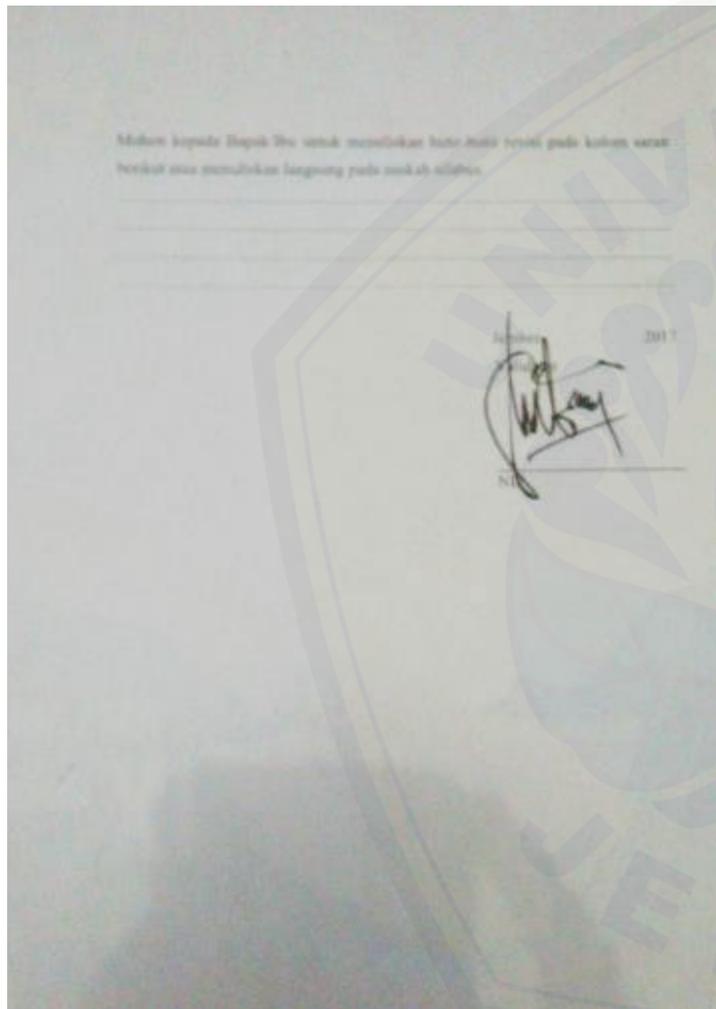
No.	Indikator yang diamati	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	h. Penulisan					✓
II	<b>Kelayakan Isi</b>					
	a. Materi ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan pencapaian kompetensi dasar					✓
III	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>					
	a. Kegiatan difokuskan pada siswa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan					✓
	b. Kegiatan pembelajaran menggunakan LKS disertai video <i>anime</i>					✓
IV	<b>Penilaian</b>					
	a. Proses pengumpulan nilai pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan					✓
V	<b>Alokasi Waktu</b>					
	a. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					✓
	b. Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada tuntutan kompetensi dasar					✓
VI	<b>Sumber Belajar</b>					
	a. Sumber belajar yang digunakan menggunakan LKS disertai video <i>anime</i> sesuai dengan kebutuhan siswa					✓

Sumber: Maghfirah *et al.*, 2016 dengan modifikasi oleh peneliti.

**Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)**

Silabus ini:

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi



## LAMPIRAN D. LEMBAR VALIDASI SILABUS PEMBELAJARAN

### LEMBAR VALIDASI SILABUS

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakisari  
Mata Pelajaran : FISIKA  
Kelas/Semester : XI IPA /Genap  
Materi Pembelajaran : Fluida Dinamik

#### Petunjuk penilaian

1. Objek penilaian adalah silabus yang digunakan saat pembelajaran dikelas.
2. Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom skor yang disediakan
3. Makna angka skor dalam penilaian adalah sebagai berikut:  
1 : tidak valid  
2 : kurang valid  
3 : cukup valid  
4 : valid  
5 : sangat valid

No.	Indikator yang diamati	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	<b>Kelengkapan</b>					
	a. Identitas mata pelajaran					✓
	b. Identitas sekolah					✓
	c. Standar Kompetensi					✓
	d. Kompetensi dasar					✓
	e. Materi pokok					✓
	f. Alokasi waktu				✓	
	g. Sumber belajar				✓	

No.	Indikator yang diamati	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	h. Penilaian				✓	
<b>II</b>	<b>Kelayakan Isi</b>					
	a. Materi ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan pencapaian kompetensi dasar				✓	
<b>III</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>					
	a. Kegiatan difokuskan pada siswa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan				✓	
	b. Kegiatan pembelajaran menggunakan LKS disertai video <i>anime</i>					✓
<b>IV</b>	<b>Penilaian</b>					
	a. Proses pengumpulan nilai pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan				✓	
<b>V</b>	<b>Alokasi Waktu</b>					
	a. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan		✓			
	b. Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada tuntutan kompetensi dasar		✓			
<b>VI</b>	<b>Sumber Belajar</b>					
	a. Sumber belajar yang digunakan menggunakan LKS disertai video <i>anime</i> sesuai dengan kebutuhan siswa.				✓	

Sumber: Maghfiroh *et al.*, 2016 dengan modifikasi oleh peneliti

**Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)**

Silabus ini:

1. Dapat digunakan tanpa revisi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah silabus

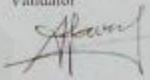
.....

.....

.....

Jember, 2017

Validator



NIP. \_\_\_\_\_

## Lampiran 4.7 Hasil Validasi RPP

No.	Indikator yang diamati	Validator	
		1	2
<b>1</b>	<b>Kelengkapan Komponen RPP</b>		
	a. Identitas satuan pendidikan	5	5
	b. Identitas mata pelajaran	5	5
	c. Kelas/Semester	5	5
	d. Materi pokok	4	4
	e. Alokasi waktu	5	4
	f. Tujuan Pembelajaran	5	5
	g. Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi	5	5
	h. Materi pembelajaran	5	5
	i. Metode pembelajaran	4	5
	j. Media pembelajaran	5	5
	k. Sumber belajar	5	4
	l. Langkah-langkah pembelajaran	4	4
	m. Penilaian	4	4
<b>2</b>	<b>Isi yang Disajikan</b>		
	<b>Identitas Sekolah dan Mata Pelajaran</b>		
	a. Nama satuan pendidikan ditulis dengan benar	5	5
	b. Nama mata pelajaran sesuai dengan struktur kurikulum yang diterapkan pada satuan pendidikan	5	5
	c. Jenjang kelas sesuai dengan pengaturan sebutan kelas dan periode pembelajaran	5	5
	d. Alokasi waktu	4	4
	<b>KD, Indikator dan Tujuan Pembelajaran</b>		

a. KD dan indikator ditulis dengan jelas dan sesuai silabus	4	5
b. Ketepatan penjabaran KD ke indikator	3	3
c. Indikator dirumuskan dengan kata kerja operasional sesuai dengan perkembangan peserta didik dengan tepat, dapat diukur dan diamati ketercapaiannya	3	4
d. Kejelasan dan kelogisan rumusan tujuan pembelajaran dan dorongan untuk kemampuan berpikir kritis	4	4
e. Kelengkapan rumusan tujuan pembelajaran, tersurat aspek ABCD dalam merumuskan tujuan pembelajaran (A= <i>audience</i> , B= <i>behavior</i> , C= <i>condition</i> , D= <i>degree</i> )	4	5
<b>Materi Pokok</b>		
a. Mendukung pencapaian KD	4	4
b. Materi sesuai dengan rumusan indikator	4	4
<b>Kegiatan Pembelajaran</b>		
a. Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan KD, indikator dan tujuan pembelajaran	5	4
b. Langkah kegiatan berupa kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup dicantumkan dengan jelas	5	5
c. Melatihkan siswa untuk berpikir kritis	4	4
<b>Sumber Belajar</b>		
a. Menggunakan sumber belajar berupa LKS disertai video anime	5	5
<b>3 Bahasa</b>		
a. Penulisan, ejaan, dan susunan Bahasa sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)	4	4

b. Bahasa yang digunakan komunikatif	3	4
c. Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan	4	3
<b>4 Format</b>		
a. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas	4	4
b. Pengaturan ruang/tata letak yang sesuai	3	4
c. Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	4
Total Skor yang diperoleh ( $TS_e$ )	147	149
Total Skor Maksimal ( $TS_n$ )	170	
Persentase Validasi ( $V_a$ dan $V_p$ )	86,47%	87,65%
Rata-rata Persentase Validasi ( $V_t$ )	87,06%	

**Keterangan:****RPP masuk dalam kategori sangat valid**

Validator 1 : Drs. Subiki, M.Kes.

Validator 2 : Akhmad Fauzul Albab, M.Pd.

Lampiran 4.7.1 Contoh Hasil Validasi RPP

LAMPIRAN F. LEMBAR VALIDASI RPP

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakusan  
Mata Pelajaran : FISIKA  
Kelas/Semester : XI IPA /Genap  
Materi Pembelajaran : Fluida Dinamik

**Petunjuk Penilaian**

- Objek penilaian adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Perangkat Pembelajaran terkait lainnya.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada lajur yang tersedia.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - : tidak valid
  - : kurang valid
  - : cukup valid
  - : valid
  - : sangat valid

No.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	<b>Kelengkapan Komponen RPP</b>					
a.	Identitas satuan pendidikan					✓
b.	Identitas mata pelajaran					✓
c.	Kelas/Semester					✓
d.	Materi pokok				✓	
e.	Alokasi waktu					✓

No.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	f. Tujuan Pembelajaran					✓
	g. Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi					✓
	h. Materi pembelajaran					✓
	i. Metode pembelajaran				✓	
	j. Media pembelajaran					✓
	k. Sumber belajar					✓
	l. Langkah-langkah pembelajaran				✓	
	m. Penilaian					✓
<b>II</b>	<b>ISI YANG DISAJIKAN</b>					
	<b>Identitas sekolah dan mata pelajaran</b>					
a.	Nama satuan pendidikan ditulis dengan benar					✓
b.	Nama mata pelajaran sesuai dengan struktur kurikulum yang ditetapkan pada satuan pendidikan					✓
c.	Tingkat kelas sesuai dengan pengamiran sebutan kelas dan periode pembelajaran					✓
d.	Alokasi waktu				✓	
	<b>KD, indikator dan tujuan pembelajaran</b>					
a.	KD dan indikator ditulis dengan jelas dan sesuai silabus					✓
b.	Ketepatan penjabaran KD ke indikator			✓		
c.	Indikator dirumuskan dengan kata kerja operasional sesuai dengan perkembangan peserta didik dengan tepat, dapat diukur dan diamaninya ketercapaiannya			✓		
d.	Kejelasan dan kelogisan rumusan tujuan pembelajaran dan dorongan untuk kemampuan					✓

No.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	berpikir kritis					
	a. Kelengkapan rumusan tujuan pembelajaran tersurat aspek ABCD dalam merumuskan tujuan pembelajaran (A=aspek, B=benar/sar, C=condition, D=degree)				✓	
	<b>Materi pokok</b>					
	a. Mendukung pencapaian KD				✓	
	b. Materi sesuai dengan rumusan indikator				✓	
	<b>Kegiatan pembelajaran</b>					
	a. Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan KD, indikator dan tujuan pembelajaran					✓
	b. Langkah kegiatan berupa kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup dilaksanakan dengan jelas					✓
	c. Melibatkan siswa untuk berpikir kritis					✓
	<b>Sumber belajar</b>					
	a. Menggunakan sumber belajar berupa LKS disertai video animasi					✓
<b>III</b>	<b>BAHASA</b>					
	a. Penulisan, ejaan, dan susunan Bahasa sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)					✓
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif			✓		
	c. Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan					✓
<b>IV</b>	<b>FORMAT</b>					
	a. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas					✓
	b. Pengaturan ruang/rata letak yang sesuai			✓		
	c. Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang sesuai					✓

Sumber: Diadaptasi dari Permendikbud No. 22 Tahun 2016 dengan modifikasi oleh peneliti

**Kesimpulan penilaian secara umum: (dilingkari salah satu yang sesuai)**  
 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

**Saran**  
 Mohon kepada Bapak/Ibu untuk melakukan beta-butir revisi pada kolom saran berikut atau melakukan langsung pada naskah RPP

.....  
 .....

Jember, ..... 2017  
 Nita

## LAMPIRAN F. LEMBAR VALIDASI RPP

### LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakusari  
Mata Pelajaran : FISIKA  
Kelas/Semester : XI IPA /Genap  
Materi Pembelajaran : Fluida Dinamik

#### Petunjuk Penilaian

- Objek penilaian adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Perangkat Pembelajaran terkait lainnya.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada lajur yang tersedia.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - : tidak valid
  - : kurang valid
  - : cukup valid
  - : valid
  - : sangat valid

No.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	<b>Kelengkapan Komponen RPP</b>					
	a. Identitas satuan pendidikan					✓
	b. Identitas mata pelajaran					✓
	c. Kelas/Semester					✓
	d. Materi pokok				✓	
	e. Alokasi waktu				✓	

No.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	f. Tujuan Pembelajaran					✓
	g. Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi					✓
	h. Materi pembelajaran					✓
	i. Metode pembelajaran					✓
	j. Media pembelajaran					✓
	k. Sumber belajar					✓
	l. Langkah-langkah pembelajaran					✓
	m. Penilaian					✓
<b>II</b>	<b>ISI YANG DISAJIKAN</b>					
	<b>Identitas sekolah dan mata pelajaran</b>					
	a. Nama satuan pendidikan ditulis dengan benar					✓
	b. Nama mata pelajaran sesuai dengan struktur kurikulum yang diterapkan pada satuan pendidikan					✓
	c. Jenjang kelas sesuai dengan pengaturan sebutan kelas dan periode pembelajaran					✓
	d. Alokasi waktu					✓
	<b>KD, indikator dan tujuan pembelajaran</b>					
	a. KD dan indikator ditulis dengan jelas dan sesuai silabus					✓
	b. Ketepatan penjabaran KD ke indikator			✓		
	c. Indikator dirumuskan dengan kata kerja operasional sesuai dengan perkembangan peserta didik dengan tepat, dapat diukur dan diamati ketercapaiannya					✓
	d. Kejelasan dan kelogisan rumusan tujuan pembelajaran dan dorongan untuk kemampuan				✓	

No.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	berpikir kritis					
	e. Kelengkapan rumusan tujuan pembelajaran, tersurat aspek ABCD dalam merumuskan tujuan pembelajaran (A=audience, B=behavior, C=condition, D=degree)					✓
	<b>Materi pokok</b>					
	a. Mendukung pencapaian KD					✓
	b. Materi sesuai dengan rumusan indikator					✓
	<b>Kegiatan pembelajaran</b>					
	a. Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan KD, indikator dan tujuan pembelajaran					✓
	b. Langkah kegiatan berupa kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup dicantumkan dengan jelas					✓
	c. Melatihkan siswa untuk berpikir kritis					✓
	<b>Sumber belajar</b>					
	a. Menggunakan sumber belajar berupa LKS disertai video anime					✓
<b>III</b>	<b>BAHASA</b>					
	a. Penulisan, ejaan, dan susunan Bahasa sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)					✓
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif					✓
	c. Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan			✓		
<b>IV</b>	<b>FORMAT</b>					
	a. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas					✓
	b. Pengaturan ruang/tata letak yang sesuai					✓
	c. Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang sesuai					✓

Sumber: Diadaptasi dari Permendikbud No. 22 Tahun 2016 dengan modifikasi oleh peneliti

**Kesimpulan penilaian secara umum: (dilingkari salah satu yang sesuai)**

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

**Saran**

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah RPP.

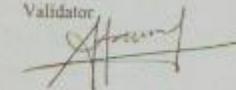
.....

.....

.....

Jember, 2017

Validator



NIP. \_\_\_\_\_

**Lampiran 4.8 Hasil Validasi Soal Keterampilan Berpikir Kritis**

No.	Indikator yang diamati	Validator	
		1	2
<b>1</b>	<b>Materi</b>		
	a. Soal sesuai dengan indikator (indikator tujuan pembelajaran dan indikator keterampilan berpikir kritis)	3	4
	b. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah tepat	3	4
	c. Materi yang diukur sesuai dengan kompetensi dasar	4	4
	d. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan kelas XI SMA	5	4
<b>2</b>	<b>Konstruksi</b>		
	a. Gambar berfungsi dengan jelas	4	3
	b. Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal.	4	5
	c. Ada pedoman penskoran	5	5
<b>3</b>	<b>Bahasa</b>		
	a. Rumusan butir soal komunikatif	3	4
	b. Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku	3	4
	c. Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	3	4
	d. Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan	4	4
	e. Tidak menggunakan bahasa yang tabu	4	4
	Total Skor yang diperoleh (TS <sub>e</sub> )	48	49

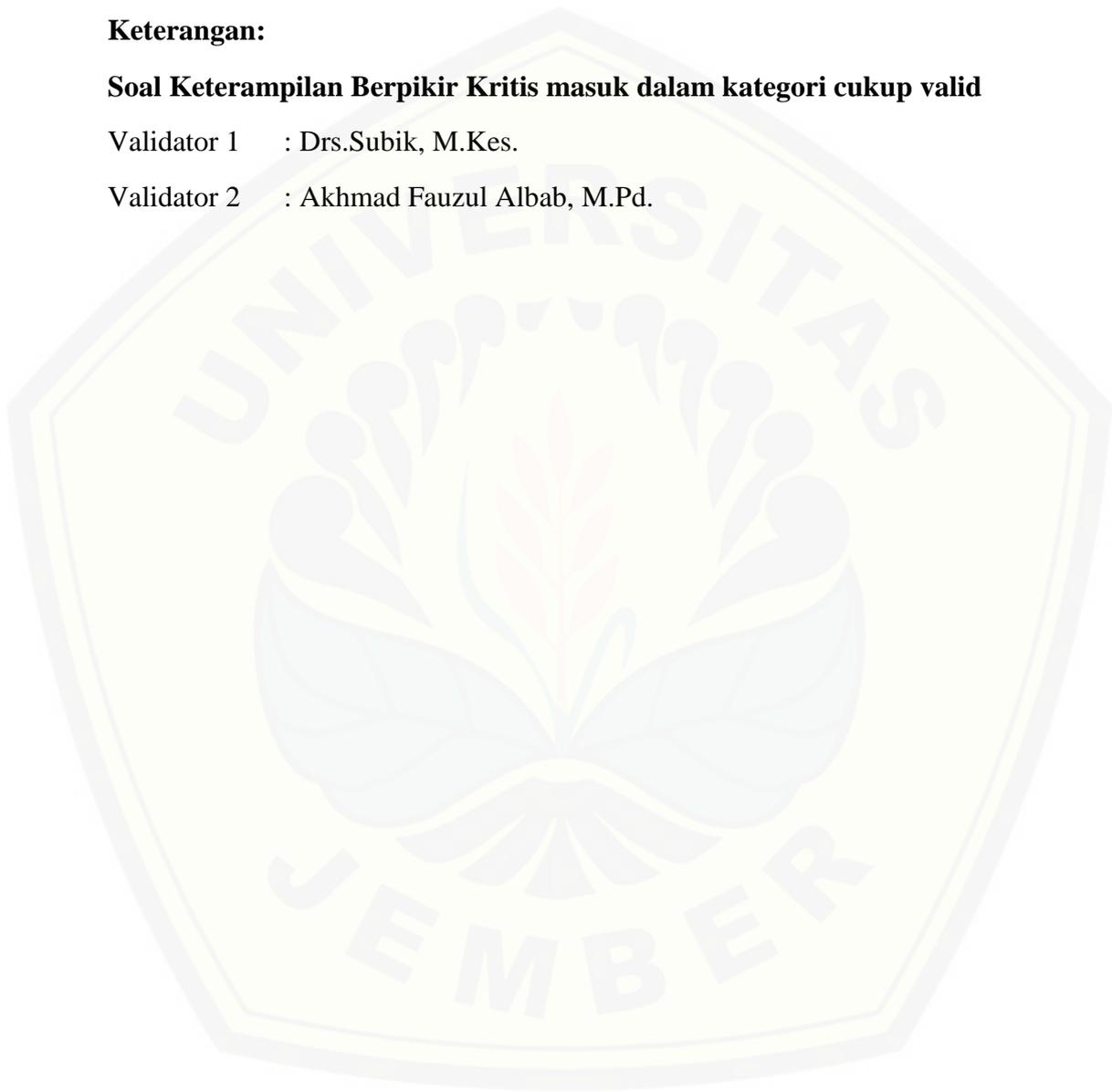
Total Skor Maksimal ( $TS_h$ )	60
Persentase Validasi ( $V_a$ dan $V_p$ )	80% 81,67%
Rata-rata Persentase Validasi ( $V_t$ )	80,84%

**Keterangan:**

**Soal Keterampilan Berpikir Kritis masuk dalam kategori cukup valid**

Validator 1 : Drs.Subik, M.Kes.

Validator 2 : Akhmad Fauzul Albab, M.Pd.



Lampiran 4.8.1 Contoh Hasil Validasi Soal Keterampilan Berpikir Kritis

**LAMPIRAN H. LEMBAR VALIDASI SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

**LEMBAR VALIDASI TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakusan  
 Mata Pelajaran : FISIKA  
 Kelas/Semester : XI IPA /Genap  
 Materi Pembelajaran : Fluida Dinamik

**Petunjuk Penilaian!**

- Objek penilaian adalah soal tes keterampilan berpikir kritis.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada lajur yang tersedia.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - : tidak valid
  - : kurang valid
  - : cukup valid
  - : valid
  - : sangat valid

No.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	<b>Materi</b>					
	a. Soal sesuai dengan indikator (indikator tujuan pembelajaran dan indikator keterampilan berpikir kritis)				✓	
	b. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah tepat				✓	

No.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	c. Materi yang diajarkan sesuai dengan kompetensi dasar					✓
	d. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan kelas XI SMA					✓
<b>II</b>	<b>Konstruksi</b>					
	a. Gambar berfungsi dengan jelas					✓
	b. Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal.					✓
	c. Ada pedoman penskoran					✓
<b>III</b>	<b>Bahasa</b>					
	a. Rumusan butir soal koherensif					✓
	b. Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku					✓
	c. Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian					✓
	d. Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan					✓
	e. Tidak menggunakan bahasa yang tabu					✓

Sumber: Sumarti dan Rulhawati, 2014:231 dengan modifikasi oleh peneliti.

**Kesimpulan penilaian secara umum: (dilingkari salah satu yang sesuai)**  
 Tes keterampilan berpikir kritis ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

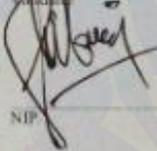
Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom seran berikut atau menuliskan langsung pada naskah soal.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Jember, 2017



NIP. \_\_\_\_\_

**LAMPIRAN H. LEMBAR VALIDASI SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

**LEMBAR VALIDASI TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakusari  
 Mata Pelajaran : FISIKA  
 Kelas/Semester : XI IPA /Genap  
 Materi Pembelajaran : Fluida Dinamik

**Petunjuk Penilaian!**

- Objek penilaian adalah soal tes keterampilan berpikir kritis.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada lajur yang tersedia.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - : tidak valid
  - : kurang valid
  - : cukup valid
  - : valid
  - : sangat valid

No.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>I</b>	<b>Materi</b>					
	a. Soal sesuai dengan indikator (indikator tujuan pembelajaran dan indikator keterampilan berpikir kritis)				✓	
	b. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah tepat				✓	

No.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
	c. Materi yang ditukur sesuai dengan kompetensi dasar				✓	
	d. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan kelas XI SMA				✓	
<b>II Konstruksi</b>						
	a. Gambar berfungsi dengan jelas			✓		
	b. Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal.					✓
	c. Ada pedoman penskoran					✓
<b>III Bahasa</b>						
	a. Rumusan butir soal komunikatif				✓	
	b. Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku				✓	
	c. Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				✓	
	d. Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan				✓	
	e. Tidak menggunakan bahasa yang tabu				✓	

Sumber: Sunarti dan Rahmawati, 2014:231 dengan modifikasi oleh peneliti.

**Kesimpulan penilaian secara umum: (dilingkari salah satu yang sesuai)**

Tes keterampilan berpikir kritis ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada masalah soal.

.....

.....

.....

Jember, 2017

Validator

*[Signature]*

NIP. \_\_\_\_\_

**Lampiran 4.9 Hasil Validasi Angket Respon Siswa**

No.	Indikator yang diamati	Validator
1.	Angket respon dapat mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan LKS disertai video <i>anime</i>	5
2.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator yang ditentukan	4
3.	Ada petunjuk yang jelas mengenai cara pengisian angket respon	5
4.	Rumusan kalimat pernyataan mudah dipahami siswa	4
5.	Ada kisi-kisi angket respon	5
6.	Jawaban memudahkan peserta didik karena menggunakan skala Guttman dengan respon ya atau tidak	5
7.	Pernyataan dirumuskan dengan bahasa yang baik dan benar	4
8.	Butir pernyataan menggunakan bahasa Indonesia yang baku	4
9.	Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	3
10.	Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan	4
11.	Tidak menggunakan bahasa yang tabu	4
	Total Skor yang diperoleh ( $TS_e$ )	47
	Total Skor Maksimal ( $TS_h$ )	55
	Persentase Validasi ( $V_a$ dan $V_p$ )	85,45%

**Keterangan:**

**Angket respon siswa masuk dalam kategori sangat valid**

Validator 1 : Drs. Subiki, M. Kes.

Lampiran 4.9.1 Contoh Hasil Validasi Angket Respon Siswa

LAMPIRAN L. LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON SISWA

LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON SISWA

**Petunjuk Penilaian**

- Objek penilaian adalah angket respon siswa
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada titik yang tersedia.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut:
  - : tidak valid
  - : kurang valid
  - : cukup valid
  - : valid
  - : sangat valid

No.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Angket respon dapat mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan LKS disertai video <i>anime</i>					✓
2.	Kesesuaian pernyataan dengan indikator yang ditentukan				✓	
3.	Ada petunjuk yang jelas mengenai cara pengisian angket respon					✓
4.	Rumusan kalimat perayutan mudah dipahami siswa				✓	
5.	Ada kisi-kisi angket respon					✓
6.	Jawaban memudahkan peserta didik karena menggunakan skala Guttman dengan respon ya atau tidak					✓

7.	Pernyataan dirumuskan dengan bahasa yang baik dan benar					✓
8.	Butir pernyataan menggunakan bahasa Indonesia yang baku					✓
9.	Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian			✓		
10.	Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan					✓
11.	Tidak menggunakan bahasa yang tabu					✓

Sumber: Sumarti dan Rahimawati, 2014 dengan modifikasi oleh peneliti.

**Kesimpulan penilaian secara umum: (dilingkari salah satu yang sesuai)**

Angket respon siswa ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon memuliskan butir-butir revisi pada kolom surat berikut dan atau memuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

Jember, ..... 2017

Validator



NIP. ....

Lampiran 4.10 Hasil Keterampilan Berpikir Kritis

No.	Nama Siswa	L/ P	PRE-TEST				POST-TEST				NA Pre Test (Xn)	NA Post Test (Xm)
			Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi	Interpretasi	Analisis	Evaluasi	Inferensi		
1	AE	L	7	10	6	22	25	15	11	22	45	73
2	AVTN	P	0	8	5	16	25	15	11	16	29	67
3	ASR	P	10	8	6	11	20	11	25	17	35	73
4	AS	L	10	6	5	11	25	15	11	17	32	68
5	AH	L	5	2	5	5	8	2	6.2	12	17	28.2
6	B	L	10	4	0	22	25	11	6	22	36	64
7	BM	L	10	0	0	22	25	15	11	22	32	73
8	DZA	L	10	3	5	11	25	11	5	20	29	61
9	DIRS	P	10	3	1.2	17	25	15	25	22	31.2	87
10	FS	P	10	15	5.9	20	25	25	11	17	50.9	78
11	FA	P	14	4	0.6	22	20	13	25	22	40.6	80
12	HH	L	10	0	0	16	20	8	11	22	26	61
13	LW	P	12	8	5	10	25	19	25	22	35	91
14	MRY	L	10	6	0	22	20	14	11	16	38	61
15	MDP	P	2	10	5	16	25	18	11	22	33	76
16	MYDW	L	10	3	0	16	17	13	11	16	29	57
17	MRM	L	10	3	0	5	12	8	10	10	18	40
18	MFA	L	5	6	5	17	25	11	9	22	33	67

19	NA	P	10	6	5	17	25	11	25	17	38	78
20	NBP	L	10	3	0	16	25	15	11	22	29	73
21	PDU	P	10	10	7	20	25	25	11	17	47	78
22	PVT	P	0	9	0	16	20	13	25	16	25	74
23	RDM	P	10	0	5	17	20	15	11	17	32	63
24	RNR	P	10	10	5	5	23	25	11	22	30	81
25	SDS	P	10	0	5	17	20	15	11	22	32	68
26	SNZ	P	0	10	0	16	20	13	25	22	26	80
27	TMNS	P	12	13	5	16	25	25	24	22	46	96
28	VV	P	15	3	5	17	20	16	24	22	40	82
29	VM	P	12	15	5	20	23	25	11	22	52	81
30	Y	P	10	3	0.9	10	20	10	20	16	23.9	66
Jumlah pre test (Xn) dan post test (Xm)			264	181	97.6	468	658	447	444.2	576	1010.6	2125.2
Nilai Maksimum (X maks)			750	750	750	750	750	750	750	750	3000	3000
Rata-rata Xn dan Xm			8.80	6.03	3.25	15.60	21.93	14.90	14.81	19.20	33.68	70.84
Rata-rata X maks			25	25	25	25	25	25	25	25	100	100
Rata-rata Xm - Rata-rata Xn			13.13	8.87	11.55	3.60					37.16	
Rata-rata Xmaks - Rata-rata Xn			16.20	18.97	21.75	9.4					66.31	
<i>N gain</i> tiap indikator			0.81	0.47	0.53	0.38						
<i>N gain</i>							0,56					0.56
Kategori												Sedang

Lampiran 4.10.1 Data Keterampilan Berpikir Kritis Setiap Siswa

No.	Nama Siswa	L/P	NA Pre Test (Xn)	NA Post Test (Xm)	Xm - Xn	Xmaks	X maks - Xn	<i>N gain</i>	Kriteria
1	AE	L	45	73	28	100	55	0.5	Sedang
2	AVTN	P	29	67	38	100	71	0.5	Sedang
3	ASR	P	35	73	38	100	65	0.6	Sedang
4	AS	L	32	68	36	100	68	0.5	Sedang
5	AH	L	17	28.2	11.2	100	83	0.1	Rendah
6	B	L	36	64	28	100	64	0.4	Sedang
7	BM	L	32	73	41	100	68	0.6	Sedang
8	DZA	L	29	61	32	100	71	0.5	Sedang
9	DIRS	P	31.2	87	55.8	100	68.8	0.8	Tinggi
10	FS	P	50.9	78	27.1	100	49.1	0.6	Sedang
11	FA	P	40.6	80	39.4	100	59.4	0.7	Tinggi
12	HH	L	26	61	35	100	74	0.5	Sedang
13	LW	P	35	91	56	100	65	0.9	Tinggi
14	MRY	L	38	61	23	100	62	0.4	Sedang
15	MDP	P	33	76	43	100	67	0.6	Sedang
16	MYDW	L	29	57	28	100	71	0.4	Sedang
17	MRM	L	18	40	22	100	82	0.3	Sedang
18	MFA	L	33	67	34	100	67	0.5	Sedang
19	NA	P	38	78	40	100	62	0.6	Sedang

20	NBP	L	29	73	44	100	71	0.6	Sedang
21	PDU	P	47	78	31	100	53	0.6	Sedang
22	PVT	P	25	74	49	100	75	0.7	Tinggi
23	RDM	P	32	63	31	100	68	0.5	Sedang
24	RNR	P	30	81	51	100	70	0.7	Tinggi
25	SDS	P	32	68	36	100	68	0.5	Sedang
26	SNZ	P	26	80	54	100	74	0.7	Tinggi
27	TMNS	P	46	96	50	100	54	0.9	Tinggi
28	VV	P	40	82	42	100	60	0.7	Tinggi
29	VM	P	52	81	29	100	48	0.6	Sedang
30	Y	P	23.9	66	42.1	100	76.1	0.6	Sedang
Rata-rata N gain								0.56	Sedang

## Lampiran 4.10.2 Contoh Hasil Keterampilan Berpikir Kritis

### Pre Test Terendah

**SOAL TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS  
PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIK**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Nama : Ayub Heloka  
 No. Absen : 05  
 Kelas : XI IPA 3

Nilai:  
17

**A. Pilihlah dengan cara menyilang (x) huruf a,b,c, atau d pada jawaban yang tepat!**

1. Berikut ini merupakan sifat-sifat dari fluida ideal, *kecuali* . . . . .  
 a. Alirannya turbulen  
 b. Tidak kompresibel  
 c. Alirannya stasioner  
 d. Alirannya bersifat tunak

2. Perhatikan gambar di bawah ini.  
  
 Jika  $v_1$  adalah kelajuan aliran udara dan  $P$  adalah tekanan udara, ketika pesawat akan lepas landas maka kelajuan udaranya adalah . . . . .  
 a.  $v_1 > v_2$  sehingga  $P_1 > P_2$   
 b.  $v_1 < v_2$  sehingga  $P_1 < P_2$   
 c.  $v_1 > v_2$  sehingga  $P_1 < P_2$   
 d.  $v_1 < v_2$  sehingga  $P_1 > P_2$

3. Sebuah kolam renang diisi air dengan debit 30 liter/menit, jika waktu yang diperlukan untuk memenuhi kolam renang tersebut adalah 1 jam. Volume kolam renang tersebut adalah . . . liter.  
 a. 1500  
 b. 1800  
 c. 2500

4. Alat yang menerapkan asas Kontinuitas dalam pembuatannya adalah . . . . .  
 a. Pompa  
 b. Dongkrak hidrolik  
 c. Kapal selam  
 d. Venturimeter

5. Berikut ini alat yang menerapkan asas Bernoulli dalam pembuatannya yaitu . . . . .  
 a. Balon udara  
 b. Hidrometer  
 c. Barometer  
 d. Alat semprot parfum

**B. Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar!**

1. Perhatikan gambar berikut!  
  
 Sumber: <http://www.google.co.id>

Jelaskan bagaimana alat tersebut dapat menyemprotkan cairan parfum yang ada pada botol!(Gunakan prinsip Bernoulli dan sertakan gambar untuk mempermudah penjelasan)

Jawab:  
 Parfum yang digunakan alat sebagai pambuatannya yaitu . . . . .  
 Parfum dan Parfum Gas. Untuk keluar up . . . . .  
 bagian . . . . .  
 dan . . . . .  
 bahan yang bisa di semprotkan sebagai alat ?

2. Perhatikan gambar berikut!  
  
 Jika kita ingin mengukur debit air dari kran tersebut. Apakah yang dapat Anda lakukan untuk mendapat harga debit air yang mengalir tersebut?  
 Sumber: <http://www.digipartybercity.com>

Jawab:  
 . . . . .  
 . . . . .  
 . . . . .  
 . . . . .

3. Bagas menyiram tanaman dengan memperkecil luas penampang dari lubang selang air. Semakin Bagas memperkecil luas penampang maka apa yang terjadi dengan kecepatan air dan jarak jangkauan air? Jelaskan alasannya!  
 Sumber: <http://www.hogis.com>

Jawab:  
 . . . . .  
 . . . . .  
 . . . . .

## Pre Test Tertinggi

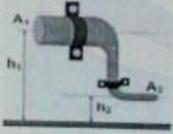
4. Luas sayap pesawat terbang  $20 \text{ m}^2$ . Udara mengalir di atasnya  $200 \text{ m/s}$  dan pada bagian bawahnya  $160 \text{ m/s}$ . Apabila massa jenis udara  $1.3 \text{ kg/m}^3$ . Hitunglah gaya angkat pesawat terbang!

Jawab:

5. Pipa untuk menyebarkan air tersemper pada sebuah dinding rumah seperti terlihat pada gambar berikut! Perbandingan luas penampang pipa besar dan pipa kecil adalah 4:1. Posisi pipa besar adalah 5 m di atas tanah dan pipa kecil 1 m di atas tanah. Kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 36 km/jam dengan tekanan  $9.1 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Tentukan:

- Kecepatan air pada pipa kecil
- Selisih tekanan pada kedua pipa
- Tekanan pada pipa kecil ( $\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ )

Jawab:



**SOAL TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS  
PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIK**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Nama : Veronika P. Lovelyn  
 No. Absen : 29  
 Kelas : XI IPA 3

Nilai:  
52

**A. Pilihlah dengan cara menyilang (x) huruf a,b,c, atau d pada jawaban yang tepat!**

- Berikut ini merupakan sifat-sifat dari fluida ideal, kecuali .....  
 a. Alirannya turbulen  
 b. Tidak kompresibel  
 c. Alirannya stasioner  
 d. Alirannya bersifat tanak
- Perhatikan gambar di bawah ini:  
  
 Jika  $v$  adalah kelajuan aliran udara dan  $P$  adalah tekanan udara, ketika pesawat akan lepas landas maka kelajuan udaranya adalah .....  
 a.  $v_A > v_B$  sehingga  $P_A > P_B$   
 b.  $v_A < v_B$  sehingga  $P_A < P_B$   
 c.  $v_A > v_B$  sehingga  $P_A < P_B$   
 d.  $v_A < v_B$  sehingga  $P_A > P_B$
- Sebuah kolam renang diisi air dengan debit 30 liter/menit, jika waktu yang diperlukan untuk memenuhi kolam renang tersebut adalah 1 jam. Volume kolam renang tersebut adalah ... liter.  
 a. 1500  
 b. 1800  
 c. 2500

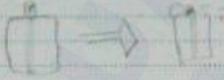
**B. Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar!**

- Perhatikan gambar berikut!  
  
 a. Balon udara  
 b. Hidrometer  
 c. Barometer  
 d. Alat semprot parfum

*Handwritten notes:*  
 Dik: 30 liter/menit = 0.5 liter/s  
 Dit: V = ?  
 Jwb:  $Q = \frac{V}{t}$   
 $V = Q \cdot t$   
 $= 0.5 \cdot 3600 = 1800$

Jelaskan bagaimana air tersebut dapat menyempitkan cairan parfum yang ada pada botol? (Gunakan prinsip Bernoulli dan sertakan gambar untuk mempermudah penjelasan)

5. **Jawab:**  
 Didalam botol tersebut ada sebuah kecil khusus tempat mengeluarkan cairan tersebut dan terdapat juga alat untuk menahan supaya cairan tersebut dapat keluar.



2. Perhatikan gambar berikut!



Jika kita ingin mengukur debit air dari kran tersebut. Apakah yang dapat Anda lakukan untuk mendapat hasil debit air yang mengalir tersebut?

Sumber: <http://www.camparey.com>

**Jawab:**  
 Kita harus mengukur atau mengetahui volume gelas tersebut dan waktu yang diperlukan untuk mengisi gelas tersebut. Jika kita sudah mengetahui volume dan waktunya maka kita akan mengetahui debitnya.

3. Bagas menyiram tanaman dengan memperkecil luas penampang dari lubang selang air. Semakin Bagas memperkecil luas penampang maka apa yang terjadi dengan kecepatan air dan jarak jangkauan air? Jelaskan alasannya!



**Jawab:**  
 Kecepatan air akan bertambah dan jarak jangkauan air semakin jauh. Karena semakin kecil luas penampang maka tekanannya semakin besar.

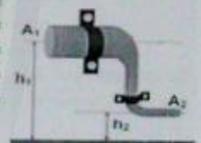
Sumber: <http://www.bagus.com>

4. Luas sayap pesawat terbang  $20 \text{ m}^2$ . Udara mengalir di atasnya  $200 \text{ m/s}$  dan pada bagian bawahnya  $100 \text{ m/s}$ . Apabila massa jenis udara  $1.3 \text{ kg/m}^3$ . Hitunglah gaya angkat pesawat terbang!

Diket:  $200 \text{ m/s}$   
 $100 \text{ m/s}$

**Jawab:**

5. Pipa untuk menyalurkan air menempel pada sebuah dinding rumah seperti terlihat pada gambar berikut! Perbandingan luas penampang pipa besar dan pipa kecil adalah 4:1. Posisi pipa besar adalah 5 m di atas tanah dan pipa kecil 1 m di atas tanah. Kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 36 km/jam dengan tekanan  $9.1 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Tentukan:



- Kecepatan air pada pipa kecil
- Selisih tekanan pada kedua pipa
- Tekanan pada pipa kecil

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

**Jawab:**

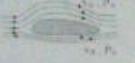
## Post Test Terendah

**SOAL TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS  
PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIK**

Mata Pelajaran: Fisika  
 Nama: Ayub Usatun  
 No Absen: 05  
 Kelas: XI (Pa 2)

Nilai: 28,2

**A. Pilihlah dengan cara menyilang (x) huruf a,b,c, atau d pada jawaban yang tepat!**

- Berikut ini merupakan sifat-sifat dari fluida ideal, *kecuali* ...
  - Alirannya turbulen
  - Tidak kompresibel
  - Alirannya stasioner
  - Alirannya bersifat lunak
- Perhatikan gambar di bawah ini . Jika  $v$  adalah kelajuan aliran udara dan  $P$  adalah tekanan udara, ketika pesawat akan lepas landas maka kelajuan udaranya adalah ...
  - $v_A > v_B$  sehingga  $P_A > P_B$
  - $v_A < v_B$  sehingga  $P_A < P_B$
  - $v_A > v_B$  sehingga  $P_A < P_B$
  - $v_A < v_B$  sehingga  $P_A > P_B$
- Sebuah kolam renang diisi air dengan debit 30 liter/menit, jika waktu yang diperlukan untuk memenuhi kolam renang tersebut adalah 1 jam. Volume kolam renang tersebut adalah ... liter.
  - 1500
  - 1800

**B. Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar!**

- Perhatikan gambar berikut! 

Sumber: <https://www.google.co.id>

Jelaskan bagaimana alat tersebut dapat menyempitkan cairan parfum yang ada pada botol! (Gunakan prinsip Bernoulli dan sertakan gambar untuk mempermudah penjelasan)

**Jawab:**  
 Karena cairan parfum ada pada botol, untuk digunakan maka cairan yang mempunyai kemampuan Bernoulli.  
 Air dapat digunakan parfum karena dengan parfum bisa air bisa menjadi lebih banyak. Cairan parfum keluar dari dalam botol yang diberikan dengan kelajuan yang lama.



2. Perhatikan gambar berikut! 

Jika kita ingin mengukur debit air dari kran tersebut, apakah yang dapat Anda lakukan untuk mendapat harga debit air yang mengalir tersebut?

Sumber: <http://www.ck12.org/physics/>

**Jawab:**  
 Pertama kita ingin mengukur air dari debit debit air yang mengalir.  
 • Air besar yang mengalir ke sungai  
 • Air yang mengalir dengan menggunakan air debit dan juga bisa berkomp  
 - Mengukur air kecepatan tersebut air kran untuk mencari waktu kecepatan di base waktu  
 3. Bagus menyiram tanaman dengan memperkecil luas penampang dari lubang selang air. Semakin Bagus memperkecil luas penampang maka apa yang terjadi dengan kecepatan air dan jarak jangkauan air? Jelaskan ulasanya!



**Jawab:**  
 Air kecepatan dengan mengalir. Semakin Sumber: <http://www.ignia.com>  
 Setelah semakin selang untuk menyiram tanaman yang dan menggunakan alat menyiram tersebut.

## Post Test Tertinggi

4. Luas sayap pesawat terbang  $20 \text{ m}^2$ . Udara mengalir di atasnya  $200 \text{ m/s}$  dan pada bagian bawahnya  $160 \text{ m/s}$ . Apabila massa jenis udara  $1.3 \text{ kg/m}^3$ . Hitunglah gaya angkat pesawat terbang!

Jawab: Dik:  $20 \text{ m}^2$   
 $V_1 \cdot A_1 = V_2 \cdot A_2$   $[A_1 \cdot \frac{1}{2} = 172 \cdot 200 \text{ m/s} - 160 \text{ m/s}]$   
 $V_1 \cdot A_1 = V_2 \cdot (A_1) \cdot \frac{1}{2} = 172$   $\frac{1}{2} = 172 \cdot (200) \cdot 100$   
 $200 \text{ m/s} = 161 \text{ s}$   
 $2 = 1.3$   $V_2 \cdot V_2 = 1 \cdot 12 \cdot 20$

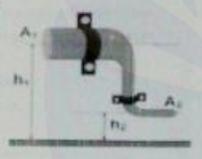
Dik:  $200 \text{ m/s}$   
 Jawab:  $200 \text{ m/s}$

5. Pipa untuk mengalirkan air menempel pada sebuah dinding rumah seperti terlihat pada gambar berikut! Perbedaan luas penampang pipa besar dan pipa kecil adalah 4:1. Posisi pipa besar adalah 5 m di atas tanah dan pipa kecil 1 m di atas tanah. Kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 36 km/jam dengan tekanan  $9.1 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Tentukan

- Kecepatan air pada pipa kecil
- Selisih tekanan pada kedua pipa
- Tekanan pada pipa kecil

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

Jawab: Diket:  $A_1 = 4$   
 $A_2 = 1$   
 $h_1 = 5 \text{ m}$   
 $h_2 = 1 \text{ m}$   
 $V_1 = 36$   
 $V_2 = ?$

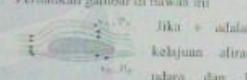


SOAL TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS  
 PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIK

Mata Pelajaran: Fisika  
 Nama: Dhea Maulidya - N.S  
 No. Absen: 27  
 Kelas: XI IPA 03

Nilai: 96

A. Pilihlah dengan cara menyilang (x) huruf a, b, c, atau d pada jawaban yang tepat!

- Berikut ini merupakan sifat-sifat dari fluida ideal, kecuali ...  
 a. Alirannya turbulen  
 b. Tak kompresibel  
 c. Alirannya estasioner  
 d. Alirannya bersifat tanak
- Perhatikan gambar di bawah ini  
  
 Jika  $v$  adalah kelajuan aliran udara dan  $P$  adalah tekanan udara, ketika pesawat ukur lepas landas maka kelajuan udaranya adalah ...  
 a.  $v_1 > v_2$  sehingga  $P_1 > P_2$   
 b.  $v_1 < v_2$  sehingga  $P_1 < P_2$   
 c.  $v_1 > v_2$  sehingga  $P_1 < P_2$   
 d.  $v_1 < v_2$  sehingga  $P_1 > P_2$
- Sebuah kolam renang diisi air dengan debit 30 liter/menit, jika waktu yang diperlukan untuk memenuhi kolam renang tersebut adalah 1 jam. Volume kolam renang tersebut adalah ... liter.  
 a. 1500  
 b. 1800  
 c. 15000  
 d. 18000

B. Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar!

- Perhatikan gambar berikut!  
  
 a. Pompa  
 b. Dongkrak hidrolik  
 c. Kapal selam  
 d. Venturimeter
- Berikut ini alat yang menerapkan asas Bernoulli dalam pembuatannya yaitu ...  
 a. Balon udara  
 b. Hidrometer  
 c. Barometer  
 d. Alat semprot parfum

Dit:  $Q = 30 \text{ liter/menit}$   
 $t = 1 \text{ jam} = 60 \text{ menit}$   
 Jawab:  $V = Q \cdot t$   
 $= 30 \cdot 60$   
 $= 1800 \text{ liter}$

Sumber: <https://www.google.co.id>

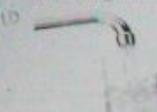
**Pembal Parfum**  
mengalami tekanan kecil  
selangka kecepatan air yang  
kecil besar

Jelaskan bagaimana alat tersebut dapat menyempitkan cairan parfum yang ada pada botol! (Gunakan prinsip Bernoulli dan sertakan gambar untuk mempermudah penjelasan)

**Jawab:**

suat mulut botol parfum  
Cairan Parfum akan keluar melalui celang kecil yang ada  
didalam tempat Parfum. Itu disebabkan karena adanya tekanan  
besar selangka kecepatan air yang keluar semakin kecil  
kecepatan air yang keluar besar

2. Perhatikan gambar berikut!

(1)  Jika kita ingin meningkatkan debit air dari kran tersebut, apakah yang dapat Anda lakukan untuk mendapat harga debit air yang mengalir tersebut?

Sumber: <http://www.campusberita.com>

**Jawab:** Kita hanya mengetahui Jumlah Volume air dan waktu yang yang diperlukan. Debit dapat diketahui. Jika kita membagi Jumlah Volume dan waktu maka dapat dirumuskan:

$$Q = \frac{V}{t} \quad \text{ket: } Q = \text{Debit}$$

V = Volume  
t = waktu

2. Bagas menyiram tanaman dengan memperkecil luas penampang dari lubang selang air. Semakin Bagas memperkecil luas penampang maka apa yang terjadi dengan kecepatan air dan jarak jangkauan air? (Sertakan alatnya!)

**Jawab:** Karena bagas memperkecil luas penampangnya maka kecepatan air dalam pipa semakin besar dan jarak jangkauan air semakin jauh atau cepat

Sumber: <http://www.bospix.com>

4. Liris sayap pesawat terbang 20 m. Udara mengalir di atasnya 200 m/s dan pada bagian bawahnya 160 m/s. Apabila massa jenis udara 1,3 kg.m<sup>-3</sup>. Hitunglah gaya angkat pesawat terbang!

Diket:  $A = 20 \text{ m}^2$   $\rho = 1,3 \text{ kg.m}^{-3}$   
 $V_a = 200 \text{ m/s}$   $V_b = 160 \text{ m/s}$  Ditanya:  $F = ?$

**Jawab:**

$$F = \frac{1}{2} \rho C (V_a^2 - V_b^2) A$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 1,3 (200^2 - 160^2) \cdot 20$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 1,3 (40.000 - 25.600) \cdot 20$$

$$= 1,3 : 14.400 \cdot 10$$

$$= 187200 \text{ N}$$

5. Pipa untuk mengalirkan air menempel pada sebuah dinding rumah seperti terlihat pada gambar berikut! Perbandingan luas penampang pipa besar dan pipa kecil adalah 4:1. Posisi pipa besar adalah 5 m di atas tanah dan pipa kecil 1 m di atas tanah. Kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 35 km/jam dengan tekanan  $9,1 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Tentukan:

a. Kecepatan air pada pipa kecil  
b. Selisih tekanan pada keluaran pipa  
c. Tekanan pada pipa kecil  
(air =  $1000 \text{ kg.m}^{-3}$ )

**Jawab:**

Diket:  $A_1 : A_2 = 4 : 1$   
 $h_1 = 5 \text{ m}$   
 $h_2 = 1 \text{ m}$   
 $V_1 = 35 \text{ km/jam} = \frac{35000}{3600} = 9,7 \text{ m/s}$   
 $P_1 = 9,1 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 $\rho = 1000$

a)  $A_1 V_1 = A_2 V_2$   
 $4 \cdot 10 = 1 \cdot V_2$   
 $40 = V_2$   
 $40 \text{ m/s} = V_2$

b)  $P_1 - P_2 = ?$   
c)  $P_2 = ?$

**Jawab:**

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2 + \rho g h_2$$

$$9,1 \times 10^5 + \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (9,7)^2 + 1000 \cdot 9,8 \cdot 5 = P_2 + \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (40)^2 + 1000 \cdot 9,8 \cdot 1$$

$$910.000 + 47.045 + 49.000 = P_2 + 800.000 + 9.800$$

$$1.006.045 = P_2 + 809.800$$

$$1.006.045 - 809.800 = P_2$$

$$196.245 = P_2$$

b)  $P_1 - P_2$   
 $= 910.000 - 196.245$   
 $= 713.755 \text{ Pa}$

**Lampiran 4.11 Hasil Angket Respon Siswa**

## Lampiran 4.11.1 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa

No.	Indikator Angket Respon	Butir Pernyataan Positif (+)	Butir Pernyataan Negatif (-)	Percentage of agreement
1	Minat siswa terhadap pembelajaran fisika sebelum menggunakan LKS disertai video <i>anime</i>	1,2	3,4,5	72%
2	Desain LKS disertai video <i>anime</i>	6,7,8	9,10	86%
3	Isi LKS disertai video <i>anime</i>	11,12,13	14,15	90%
4	Pembelajaran fisika dengan menggunakan LKS disertai video <i>anime</i>	16,17	18,19,20	84,67%
Percentage of agreement				83,17%

Lampiran 4.11.2 Data Hasil Angket Respon Siswa

No.	Nama Siswa	L/P	Pernyataan																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	AE	L	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	AVTN	P	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	ASR	P	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
4	AS	L	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	AH	L	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
6	B	L	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
7	BM	L	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
8	DZA	L	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	DIRS	P	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	FS	P	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	FA	P	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	HH	L	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
13	LW	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
14	MRY	L	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
15	MDP	P	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	MYDW	L	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	MRM	L	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
18	MFA	L	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
19	NA	P	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
20	NBP	L	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
21	PDU	P	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	PVT	P	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
23	RDM	P	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	RNR	P	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
25	SDS	P	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

## Digital Repository Universitas Jember

26	SNZ	P	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
27	TMNS	P	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
28	VV	P	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
29	VM	P	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
30	Y	P	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Jumlah yang memilih			20	28	18	21	21	26	26	30	23	24	27	27	27	27	27	29	30	23	21	24	
Jumlah responden			30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Percentage of agreement			66.67 %	93.33 %	60%	70 %	70 %	86.67 %	86.67 %	100 %	76.67 %	80%	90 %	90%	90 %	90 %	90 %	96.67 %	100 %	76.67 %	70%	80%	



Lampiran 4.11.3 Contoh Hasil Angket Respon Siswa

**ANGKET RESPON SISWA**

Nama Rupata Dai U  
Kelas XI IPA 3

**Petunjuk Penilaian**

- Bacalah pernyataan dibawah ini dengan cermat dan pilih jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihannya.
- Pertimbangkan setiap pernyataan dan tentukan kebenarannya. Jawabanmu jangan dipengaruhi oleh jawaban terhadap pernyataan lain atau jawaban temanmu.
- Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapatmu.

No.	Pernyataan	Penilaian	
		Ya	Tidak
1	Saya menyukai pelajaran fisika.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Konsep-konsep yang dipelajari dalam fisika sangat penting karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Konsep fisika cenderung bersifat matematis sehingga saya kesulitan dalam memahami pelajaran fisika.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Konsep fisika tidak memerlukan keterampilan berpikir kritis.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Sumber belajar yang saya gunakan selama ini tidak membantu dalam memahami konsep fisika.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Desain LKS disertai video <i>anime</i> yang digunakan menarik.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Petunjuk penggunaan LKS disertai video <i>anime</i> disajikan secara jelas dan mudah dipahami.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Materi, contoh soal, dan latihan soal dalam LKS disertai video <i>anime</i> disajikan secara sistematis.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9	Saya merasa kesulitan membaca dan memahami kata dalam LKS secara keseluruhan.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	LKS tidak mempunyai kesesuaian dengan video yang ditayangkan.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	LKS disertai video <i>anime</i> sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Belajar dengan menggunakan LKS disertai video <i>anime</i> membuat saya tertarik untuk belajar fisika.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Belajar dengan menggunakan LKS disertai video <i>anime</i> membuat konsep fisika mudah dipahami.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Soal-soal yang disajikan dalam LKS disertai video <i>anime</i> tidak melatih keterampilan berpikir.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	LKS disertai video <i>anime</i> tidak cocok digunakan pada mata materi fluida dinamik.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Penggunaan LKS disertai video <i>anime</i> pada materi fluida dinamik membuat saya lebih memahami materi fisika.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Pembelajaran fluida dinamik dengan menggunakan LKS disertai video <i>anime</i> meningkatkan keterampilan saya dalam menganalisis.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Pembelajaran fluida dinamik dengan menggunakan LKS disertai video <i>anime</i> tidak berpengaruh terhadap keterampilan menginterpretasi (mengkategorisasi).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	Pembelajaran fluida dinamik dengan menggunakan LKS disertai video <i>anime</i> tidak berpengaruh terhadap keterampilan membuat kesimpulan.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
20	Pembelajaran fluida dinamik dengan menggunakan LKS disertai video <i>anime</i> tidak berpengaruh terhadap keterampilan mengevaluasi permasalahan fisika.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## Lampiran 4.12 Silabus Pembelajaran

### SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakusari

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas /Semester : XI/ Genap

Standar Kompetensi :

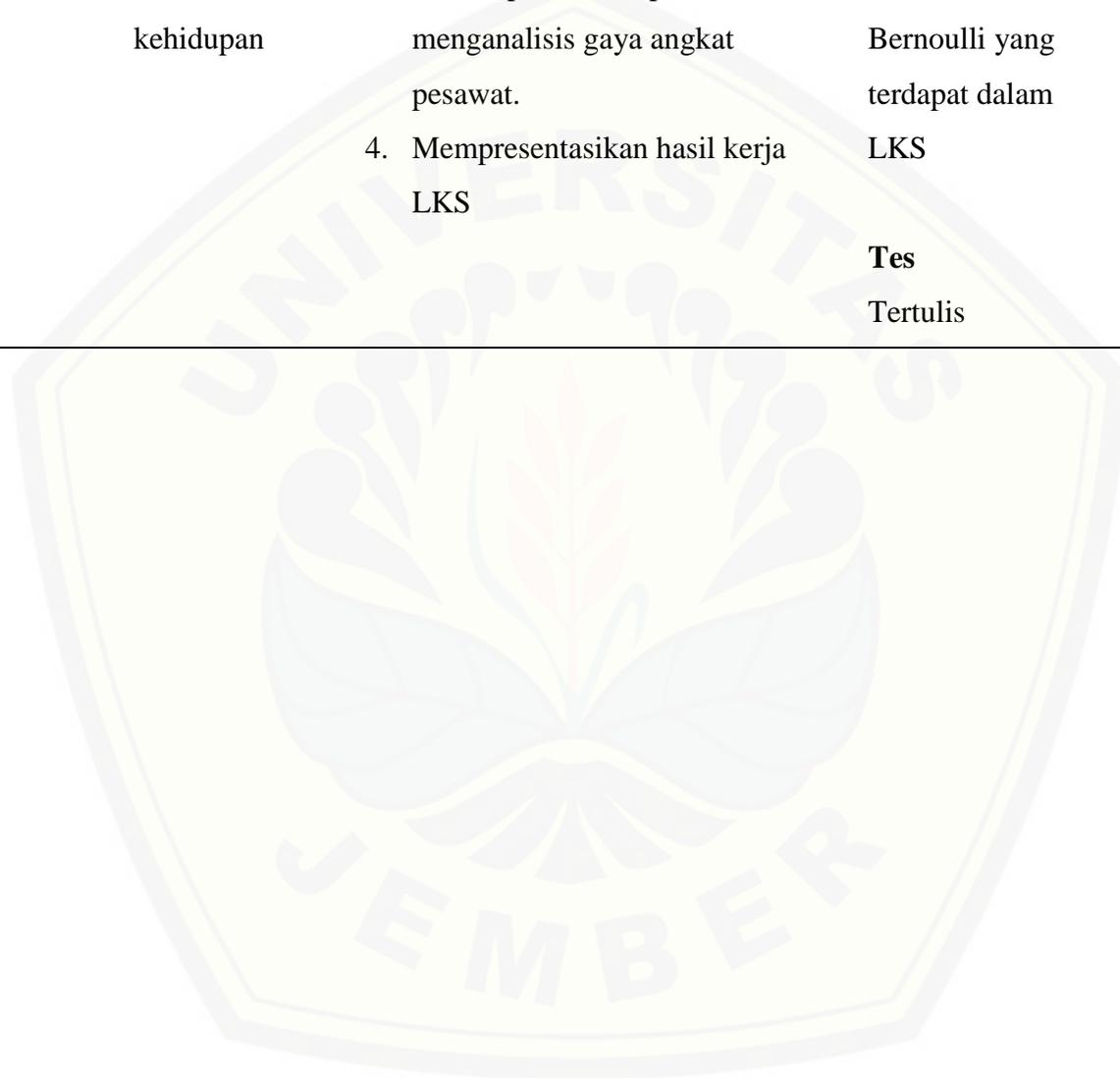
2. Menerapkan konsep dan prinsip mekanika klasik sistem kontinu dalam menyelesaikan masalah.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.2 Menganalisis hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	<p><b>Fluida Dinamik</b></p> <p>1. Fluida ideal</p> <p>2. Asas kontinuitas</p> <p>3. Asas Bernoulli</p> <p>4. Penerapan asas Kontinuitas dan</p>	<p>1. Mengamati video tentang fluida (fluida ideal, kontinuitas dan Bernoulli).</p> <p>2. Mendiskusikan tentang fluida ideal, debit air, asas kontinuitas dan Bernoulli.</p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah fluida dengan menerapkan asas kontinuitas</p>	10 JP (10 x 45 menit)	<p>Sumber</p> <p>1. Video <i>anime</i> fluida dinamik</p>

---

Bernoulli dalam kehidupan	3. Menerapkan konsep fluida dalam menganalisis gaya angkat pesawat.	dan asas Bernoulli yang terdapat dalam LKS	2. LKS fluida dinamik
	4. Mempresentasikan hasil kerja LKS	<b>Tes</b> Tertulis	

---



**Lampiran 4.13 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakusari

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester : XI IPA /Genap

Materi Pembelajaran : Fluida Dinamik

Alokasi Waktu : 10 JP (10 × 45 menit)

**A. Standar Kompetensi**

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

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>
2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	2.2.1 Menerapkan konsep fluida ideal.
	2.2.2 Menganalisis persamaan debit air dalam menyelesaikan masalah.
	2.2.3 Menerapkan asas kontinuitas dalam kehidupan sehari-hari.
	2.2.4 Menganalisis persamaan kontinuitas dalam menyelesaikan masalah.

	2.2.5 Menerapkan asas Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari.
	2.2.6 Menganalisis asas Bernoulli dalam penyelesaian masalah.

### C. Tujuan Pembelajaran

- 2.2.1.1 Siswa dapat menentukan sifat fluida ideal dengan baik melalui studi literatur dalam LKS dan tayangan video *anime*.
- 2.2.1.2 Siswa mampu menyelidiki jenis aliran fluida melalui persoalan- persoalan dalam LKS dan tayangan video *anime*.
- 2.2.2.1 Melalui tayangan video *anime* siswa dapat memecahkan masalah menggunakan persamaan debit air dengan baik.
- 2.2.3.1 Siswa dapat menguraikan prinsip kontinuitas dengan baik melalui studi literatur dalam LKS dan tayangan video *anime*.
- 2.2.3.2 Melalui diskusi dalam LKS siswa dapat menentukan persamaan kontinuitas dengan tepat.
- 2.2.4.1 Siswa dapat menemukan contoh penerapan asas kontinuitas dengan baik dalam kehidupan sehari-hari.
- 2.2.4.2 Melalui diskusi di dalam LKS siswa dapat menganalisis persamaan kontinuitas dalam menyelesaikan masalah dengan tepat.
- 2.2.5.1 Melalui tayangan video siswa dapat menjelaskan asas Bernoulli dengan tepat.
- 2.2.5.2 Melalui diskusi di dalam LKS siswa dapat menganalisis asas Bernoulli dalam menyelesaikan masalah dengan tepat.
- 2.2.6.1 Siswa dapat memberikan contoh penerapan asas Bernoulli dengan baik dalam kehidupan sehari-hari.

#### D. Materi Pembelajaran

1. Fluida merupakan zat alir, yaitu zat dalam keadaan bisa mengalir. Yang termasuk fluida adalah zat cair dan gas. Dalam modul ini, yang dimaksud dengan fluida secara umum adalah fluida ideal, yaitu fluida yang mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:
  - a. Massa jenis fluida tidak bergantung pada tekanan (tidak kompresibel). Pada umumnya terutama gas bersifat kompresibel, jika volume gas dipersempit atau tekanan diperbesar, maka massa jenis berubah.
  - b. Aliran fluida tidak turbulen atau dengan kata lain aliran fluida dianggap laminar (*streamline*).
  - c. Aliran fluida terjadi secara stasioner, artinya kecepatan pada setiap titik dalam fluida adalah konstan.
  - d. Fluida tidak kental, sehingga semua gesekan yang muncul akibat viskositas fluida diabaikan. Dengan asumsi, fluida tidak termampatkan, tidak kental, dan memiliki aliran tunak inilah kemudian diturunkan semua persamaan yang berkaitan dengan fluida dinamik.
2. Ada dua jenis aliran fluida, yaitu:
  - a. Aliran Laminar atau Stasioner (*streamline*)  
Aliran Laminar adalah aliran fluida dimana setiap partikel yang melalui titik tertentu selalu mempunyai lintasan (garis arus) yang tertentu yang tidak berpotongan satu sama lain. Kecepatan setiap partikel yang melalui titik tertentu selalu sama
  - b. Aliran Turbulen  
Aliran Turbulen adalah aliran fluida dimana setiap partikel bergerak secara acak dan tidak stabil. Kecepatan setiap partikel tidak sama. Garis alir antar partikel fluida saling berpotongan.
3. Debit aliran adalah volume fluida yang mengalir setiap satuan waktu. Debit juga dapat didefinisikan sebagai perkalian antara luas penampang dan kecepatan aliran.

$$Q = \frac{V}{t} \text{ atau } Q = A \cdot v$$

Keterangan:

$$Q = \text{Debit alir } \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

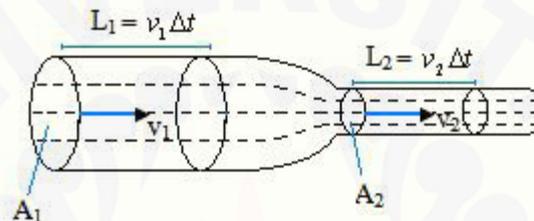
$$V = \text{Volume fluida yang mengalir } (m^3)$$

$$t = \text{Waktu fluida mengalir } (s)$$

$$A = \text{Luas penampang } (m^2)$$

$$v = \text{kecepatan aliran } (m/s)$$

4. Persamaan Kontinuitas adalah suatu ungkapan matematis mengenai hal bahwa jumlah netto massa yang mengalir ke dalam sebuah permukaan terbatas sama dengan pertambahan massa di dalam permukaan itu.



Gambar di atas menunjukkan aliran fluida dari kiri ke kanan (fluida mengalir dari pipa yang berdiameter besar menuju diameter yang kecil). Garis putus-putus merupakan garis arus.

Keterangan gambar :

$A_1$  = luas penampang bagian pipa yang berdiameter besar.

$A_2$  = luas penampang bagian pipa yang berdiameter kecil.

$v_1$  = kecepatan aliran fluida pada bagian pipa yang berdiameter besar.

$v_2$  = kecepatan aliran fluida pada bagian pipa yang berdiameter kecil.

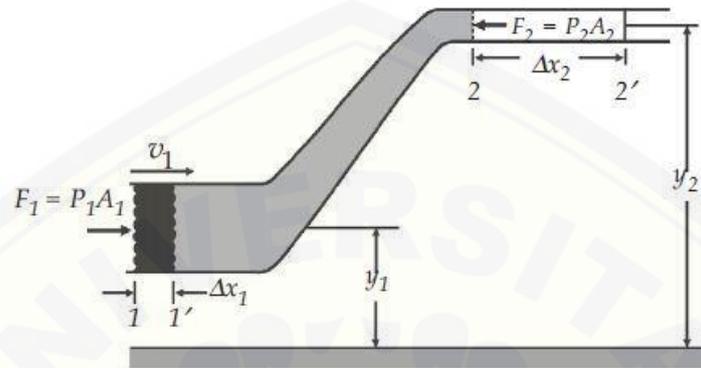
$L$  = jarak tempuh fluida.

Untuk kasus fluida yang termampatkan (*compressible*), massa jenis fluida selalu sama. Dengan kata lain, massa jenis fluida berubah ketika dimampatkan. Mengingat bahwa dalam aliran tunak, massa fluida yang masuk sama dengan massa fluida yang keluar, maka:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

5. Prinsip Bernoulli adalah sebuah istilah di dalam mekanika fluida yang menyatakan bahwa pada suatu aliran fluida, peningkatan kecepatan fluida akan menimbulkan penurunan tekanan pada aliran tersebut. Prinsip ini sebenarnya

merupakan penyederhanaan dari Persamaan Bernoulli yang menyatakan bahwa jumlah energi pada suatu titik di dalam suatu aliran tertutup sama besarnya dengan jumlah energi di titik lain pada jalur aliran yang sama. Prinsip ini dinyatakan seorang ilmuwan bernama Daniel Bernoulli.



Fluida bergerak dalam pipa yang ketinggian dan luas penampangnya berbeda. Fluida naik dari ketinggian  $h_1$  ke  $h_2$  dan kecepatannya berubah dari  $v_1$  ke  $v_2$ . Di ujung pipa satu, mengalir air dengan volume  $\Delta V$ , bila kerapatan air adalah  $\rho$  maka massa pada volume tersebut adalah  $\Delta m = \Delta V\rho$ . Tenaga potensial yang dimiliki massa adalah  $U = \Delta mgh$ . Saat fluida di ujung kiri, fluida mendapat tekanan  $P_1$  dari fluida di sebelah kirinya, gaya yang diberikan oleh fluida di sebelah kirinya adalah  $F_1 = P_1A_1$ . Kerja yang dilakukan oleh gaya ini adalah:

$$W_1 = F_1\Delta x_1 = P_1A_1\Delta x_1 = P_1\Delta V$$

Pada saat yang sama fluida di bagian kanan memberi tekanan kepada fluida ke arah kiri. Besarnya gaya karena tekanan ini adalah  $F_2 = -P_2A_2$ . Kerja yang dilakukan gaya ini.

$$W_2 = F_2\Delta x_2 = -P_2A_2\Delta x_2 = -P_2\Delta V$$

Kerja total yang dilakukan gaya di sebelah kiri dan sebelah kanan ini adalah:

$$W_{total} = W_1 + W_2 = P_1\Delta V - P_2\Delta V$$

Berdasarkan teorema kerja dan energi:

$$W_{total} = \Delta E_p + \Delta E_k$$

Secara lengkap, Hukum Bernoulli menyatakan bahwa :

Jumlah tekanan, energi kinetik per satuan volume, dan energi potensial per satuan volume memiliki nilai yang sama di setiap titik sepanjang aliran fluida ideal.

$$P + \rho gh + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{konstan}$$

dengan:  $P$  = tekanan ( $\text{N/m}^2$ ),

$v$  = kecepatan aliran fluida ( $\text{m/s}$ ),

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

$h$  = ketinggian pipa dari tanah ( $\text{m}$ ), dan

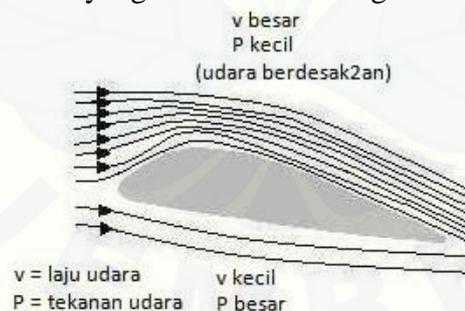
$\rho$  = massa jenis fluida

#### 6. Penerapan asas Bernoulli

Gaya angkat sayap pesawat

Gaya Angkat Sayap Pesawat Terbang juga merupakan contoh lain Hukum Bernoulli. Pada dasarnya, ada empat buah gaya yang bekerja pada sebuah pesawat terbang yang sedang mengangkasa .

- Berat Pesawat yang disebabkan oleh gaya gravitasi Bumi
- Gaya angkat yang dihasilkan oleh kedua sayap pesawat
- Gaya ke depan yang disebabkan oleh mesin pesawat
- Gaya hambatan yang disebabkan oleh gerakan udara.



Bagian depan sayap dirancang melengkung ke atas. Udara yang mengalir dari bawah berdesak-desakan dengan udara di sebelah atas. Mirip seperti air yang mengalir dari pipa yang penampangnya besar ke pipa yang penampangnya sempit. Akibatnya, laju udara di sebelah atas sayap meningkat. Karena laju udara meningkat, maka tekanan udara menjadi kecil. Sebaliknya, laju aliran udara di sebelah bawah sayap lebih rendah, karena udara tidak berdesakan (tekanan udaranya lebih besar). Adanya perbedaan tekanan ini, membuat sayap

pesawat didorong ke atas. Karena sayapnya nempel dengan badan pesawat, maka pesawat akan terangkat.

#### E. METODE PEMBELAJARAN

1. Pemberian tugas
2. Diskusi
3. Presentasi

#### F. MEDIA, ALAT, & SUMBER BELAJAR

1. Media/ Alat : LCD Proyektor, Laptop, *whiteboard*, spidol, video, LKS.
2. Sumber belajar: LKS Disertai Video *Anime*

#### G. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

##### Pertemuan Pertama

Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	20 menit
1. Guru menyapa siswa dengan salam.	
2. Berdo'a, mengecek kehadiran dan kesiapan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran.	
3. Guru memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan kepada siswa, " <i>Apabila seseorang sedang mencuci motor dengan air dan kran yang dihubungkan dengan selang. Saat ujung selang ditekan, bagaimana air akan memancar pada ujung selang?</i> "	
4. Guru menyampaikan aturan <i>pre test</i> .	60 menit
<b>Kegiatan Inti</b>	
5. Guru membagikan soal <i>pre test</i> kepada siswa.	
6. Siswa memahami pertanyaan dalam lembar soal yang dibagikan dan mengerjakan soal tersebut.	
7. Guru mengawasi jalannya pelaksanaan <i>pre test</i> .	

<b>Penutup</b>	10 menit
8. Siswa mengumpulkan jawaban <i>pre test</i> . 9. Memberikan tugas lanjutan kepada siswa untuk mempelajari materi fluida dinamik. 10. Guru mengucapkan salam untuk menutup pelajaran.	

### Pertemuan Kedua

<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	15 menit
1. Guru menyapa siswa dengan salam. 2. Berdo'a, mengecek kehadiran dan kesiapan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran. 3. Guru memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan kepada siswa, " <i>Andaikan kalian sedang membuka kran air di kamar mandi. Menurut kalian bagaimana aliran air pada saat membuka kran? Kemudian bagaimana dengan aliran air pada air terjun?</i> " 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	
<b>Kegiatan Inti</b>	60 menit
5. Guru membagikan LKS 1 kepada siswa. 6. Siswa memahami pertanyaan dalam LKS. 7. Siswa mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan LKS. 8. Siswa mengamati tayangan <i>video anime 1</i> <i>(Siswa diharapkan mampu memahami konsep fluida ideal, aliran fluida dan debit air).</i> 9. Guru mengajukan pertanyaan berkaitan dengan video kepada siswa. 10. Siswa mengerjakan LKS. 11. Guru menjadi sumber informasi jika ada siswa yang bertanya.	

<p>12. Siswa mengemukakan pendapat mengenai jawaban LKS di depan kelas.</p> <p>13. Siswa lainnya memperhatikan dan menyangga apabila ada jawaban yang berbeda untuk didiskusikan.</p> <p>14. Memberikan umpan balik tentang materi yang didiskusikan dan memberikan penguatan terhadap penyelesaian masalah.</p>	
<p><b>Penutup</b></p> <p>15. Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran.</p> <p>16. Guru memberikan nasihat dan arahan yang positif untuk selalu mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan fisika melalui media apapun. Memanfaatkan kemajuan IPTEK secara bijak dan pintar.</p> <p>17. Memberikan tugas lanjutan kepada siswa untuk mempelajari materi selanjutnya (kontinuitas).</p> <p>18. Guru mengucapkan salam untuk menutup pelajaran.</p>	15 menit

### Pertemuan Ketiga

Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	10 menit
<p>1. Guru menyapa siswa dengan salam.</p> <p>2. Berdo'a, mengecek kehadiran dan kesiapan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran.</p> <p>3. Guru memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan kepada siswa, "<i>Kalian tau pemadam kebakaran? Bagaimana air yang keluar dari selang pemadam kebakaran? menurut kalian mengapa air yang keluar dari selang air mobil pemadam sangat kuat?</i>"</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	
<b>Kegiatan Inti</b>	30 menit

<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Guru membagikan LKS 2 kepada siswa.</li> <li>6. Siswa memahami pertanyaan dalam LKS.</li> <li>7. Siswa mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan LKS.</li> <li>8. Siswa mengamati tayangan <i>video anime 2</i> (<i>Siswa diharapkan mampu memahami konsep kontinuitas</i>).</li> <li>9. Guru mengajukan pertanyaan berkaitan dengan video kepada siswa.</li> <li>10. Siswa mengerjakan LKS.</li> <li>11. Guru menjadi sumber informasi jika ada siswa yang bertanya.</li> <li>12. Siswa mengemukakan pendapat mengenai jawaban LKS di depan kelas.</li> <li>13. Siswa lainnya memperhatikan dan menyangga apabila ada jawaban yang berbeda untuk didiskusikan.</li> </ol>	
<b>Penutup</b>	5 menit
<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran.</li> <li>15. Memberikan tugas lanjutan kepada siswa untuk mempelajari materi selanjutnya (Bernoulli).</li> <li>16. Guru mengucapkan salam untuk menutup pelajaran.</li> </ol>	

#### Pertemuan Keempat

Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	15 menit
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyapa siswa dengan salam.</li> <li>2. Berdo'a, mengecek kehadiran dan kesiapan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran.</li> <li>3. Guru memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan kepada siswa, "<i>Kalian pernah menggunakan parfum? Bagaimana prinsip kerja alat penyemprot parfum tersebut?</i>"</li> <li>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ol>	

<b>Kegiatan Inti</b>	60 menit
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Guru membagikan LKS 3 kepada siswa.</li> <li>6. Siswa memahami pertanyaan dalam LKS.</li> <li>7. Siswa mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan LKS.</li> <li>8. Siswa mengamati tayangan <i>video anime 3</i> (<i>Siswa diharapkan mampu memahami azas Bernoulli</i>).</li> <li>9. Guru mengajukan pertanyaan berkaitan dengan video kepada siswa.</li> <li>10. Siswa mengerjakan LKS.</li> <li>11. Guru menjadi sumber informasi jika ada siswa yang bertanya.</li> <li>12. Siswa mengemukakan pendapat mengenai jawaban LKS di depan kelas.</li> <li>13. Siswa lainnya memperhatikan dan menyangga apabila ada jawaban yang berbeda untuk didiskusikan.</li> <li>14. Memberikan umpan balik tentang materi yang didiskusikan dan memberikan penguatan terhadap penyelesaian masalah.</li> </ol>	
<b>Penutup</b>	15 menit
<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran.</li> <li>16. Memberikan tugas lanjutan kepada siswa untuk mempelajari materi selanjutnya (Penerapan Bernoulli).</li> <li>17. Guru mengucapkan salam untuk menutup pelajaran.</li> </ol>	

### Pertemuan Kelima

Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	15 menit

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyapa siswa dengan salam.</li> <li>2. Berdo'a, mengecek kehadiran dan kesiapan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran.</li> <li>3. Guru memotivasi siswa dengan memberikan pertanyaan kepada siswa, "<i>Apa yang mempengaruhi pesawat terbang dapat take off dan landing?</i>"</li> <li>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</li> </ol>	
<b>Kegiatan Inti</b>	60 menit
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Guru membagikan LKS 4 kepada siswa.</li> <li>6. Siswa memahami pertanyaan dalam LKS.</li> <li>7. Siswa mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan LKS.</li> <li>8. Siswa mengamati tayangan <i>video anime 4</i> (<i>Siswa diharapkan mampu memahami Penerapan azas Bernoulli, khususnya pada pesawat terbang</i>).</li> <li>9. Guru mengajukan pertanyaan berkaitan dengan video kepada siswa.</li> <li>10. Siswa mengerjakan LKS.</li> <li>11. Guru menjadi sumber informasi jika ada siswa yang bertanya.</li> <li>12. Siswa mengemukakan pendapat mengenai jawaban LKS di depan kelas.</li> <li>13. Siswa lainnya memperhatikan dan menyangga apabila ada jawaban yang berbeda untuk didiskusikan.</li> </ol> <p>Memberikan umpan balik tentang materi yang didiskusikan dan memberikan penguatan terhadap penyelesaian masalah.</p>	
<b>Penutup</b>	15 menit
<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Siswa bersama guru menyimpulkan materi pembelajaran.</li> <li>15. Guru menyampaikan persiapan untuk pertemuan berikutnya dalam menghadapi post test.</li> <li>16. Guru mengucapkan salam untuk menutup pelajaran.</li> </ol>	

**Pertemuan Keenam**

Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	5 menit
1. Guru menyapa siswa dengan salam. 2. Berdo'a, mengecek kehadiran dan kesiapan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran. 3. Guru menyampaikan aturan saat <i>post test</i> .	
<b>Kegiatan Inti</b>	
4. Guru sedikit meriview semua materi. 5. Guru membagikan soal <i>post test</i> kepada siswa. 6. Siswa mengerjakan soal.	35 menit
<b>Penutup</b>	
7. Siswa mengumpulkan jawaban <i>post test</i> . 8. Guru mengucapkan salam untuk menutup pelajaran.	5 menit

**H. PENILAIAN**

Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
Pengetahuan	Tes tulis	Soal pilahan ganda dan uraian

Guru Mata Pelajaran

Jember, .....2017

Peneliti,

Akhmad Fauzul Albab, M.PdErvina Ria Agustin

NIM. 130210102074

**Lampiran 4.14 Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis****KISI-KISI SOAL TEST PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIK**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakusari

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : XI/ Genap

Jumlah Soal : 10 (5 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian)

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 statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

A. No. Soal	1
Jenis Soal	Pilihan Ganda
Indikator	Menerapkan konsep fluida ideal
Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Interpretasi
Klasifikasi	C3
Skor	5

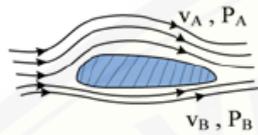
1. Berikut ini merupakan sifat-sifat dari fluida ideal, *kecuali* . . . . .
  - a. Alirannya turbulen
  - b. Tidak kompresibel
  - c. Alirannya stasioner
  - d. Alirannya bersifat tunak

**Kunci Jawaban: a**

No. Soal	2
Jenis Soal	Pilihan Ganda

Indikator	Menganalisis asas Bernoulli dalam menyelesaikan masalah
Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Interpretasi
Klasifikasi	C4
Skor	5

2. Perhatikan gambar di bawah ini



Jika  $v$  adalah kelajuan aliran udara dan  $P$  adalah tekanan udara, ketika pesawat akan lepas landas maka kelajuan udaranya adalah . . . . .

- $v_A > v_B$  sehingga  $P_A > P_B$
- $v_A < v_B$  sehingga  $P_A < P_B$
- $v_A > v_B$  sehingga  $P_A < P_B$
- $v_A < v_B$  sehingga  $P_A > P_B$

**Kunci Jawaban: c**

No. Soal	3
Jenis Soal	Pilihan Ganda
Indikator	Menerapkan persamaan debit air dalam menyelesaikan masalah
Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Evaluasi
Klasifikasi	C4
Skor	5

3. Sebuah kolam renang diisi air dengan debit 30 liter/menit, jika waktu yang diperlukan untuk memenuhi kolam renang tersebut adalah 1 jam. Volume kolam renang tersebut adalah . . . . . liter.

- 1500
- 1800
- 2500
- 3000

**Kunci Jawaban: b**

Diketahui:  $Q = 30$  liter/menit

---


$$t = 1 \text{ jam} = 60 \text{ menit}$$

Ditanya:  $V$  ?

Jawab:  $Q = V/t$

$$V = Q \times t$$

$$V = 30 \times 60 = 1800 \text{ liter}$$

No. Soal	4
Jenis Soal	Pilihan Ganda
Indikator	Menerapkan asas kontinuitas dalam kehidupan sehari-hari
Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Inferensi
Klasifikasi	C4
Skor	5

4. Alat yang menerapkan asas Kontinuitas dalam pembuatannya adalah . .

...

- a. Pompa
- b. Dongkrak hidrolik
- c. Kapal selam
- d. Venturimeter

**Kunci Jawaban: d**

No. Soal	5
Jenis Soal	Pilihan Ganda
Indikator	Menganalisis asas Bernoulli dalam penyelesaian masalah
Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Inferensi
Klasifikasi	C4
Skor	5

5. Berikut ini alat yang menerapkan asas Bernoulli dalam pembuatannya yaitu. ....

- a. Balon udara
  - b. Hidrometer
-

- c. Barometer  
d. Alat semprot parfum

**Kunci Jawaban: d**

B	No. Soal	1
	Jenis Soal	Uraian
	Indikator	Menerapkan asas Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari
	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Analisis
	Klasifikasi	C4
	Skor	15

1. Perhatikan gambar berikut!



Sumber: <https://www.google.co.id>

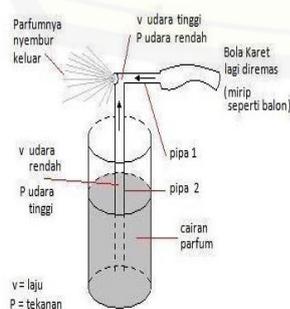
Jelaskan bagaimana alat tersebut dapat menyemprotkan cairan parfum yang ada pada botol! (Gunakan prinsip Bernoulli dan sertakan gambar untuk mempermudah penjelasan)

**Kunci Jawaban:**

Parfum dapat keluar dari botol dengan menekan atau memompa tutup botol (**skor 3**). Pada saat memompa kecepatan pada ujung atas selang botol menjadi besar dan tekanannya kecil, (**skor 3**)

sedangkan pada bagian dalam bawah botol memiliki kecepatan yang kecil dan tekanan yang besar (**skor 3**), sehingga cairan yang berada di dalam botol terdesak dan terangkat ke atas selang dan keluar bersama udara.

(**skor 3**)



**(Gambar dengan keterangan skor 2, tanpa keterangan skor 1)**

No. Soal	2
Jenis Soal	Uraian
Indikator	Menganalisis persamaan debit air dalam menyelesaikan masalah
Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Analisis
Klasifikasi	C5
Skor	10

2. perhatikan gambar berikut:



Jika kita ingin mengukur debit air dari kran tersebut. Apakah yang dapat Anda lakukan untuk mendapat nilai debit air yang mengalir tersebut?

**Kunci Jawaban:**

Debit dapat diukur dengan mengukur volume gelas (**skor 5**) serta waktu air mengalir melalui kran dan memenuhi wadah (**skor 5**).

No. Soal	3
Jenis Soal	Uraian
Indikator	Menerapkan asas kontinuitas dalam kehidupan sehari-hari
Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Inferensi
Klasifikasi	C4
Skor	15

3. Bagas menyiram tanaman dengan memperkecil luas penampang dari lubang selang air. Semakin Bagas memperkecil luas penampang maka apa yang terjadi dengan kecepatan air dan jarak jangkauan air? Jelaskan alasannya!



Sumber: <http://www.heqris.com>

**Kunci Jawaban:**

Kecepatan air menjadi lebih besar (**skor 6**) dan jarak jangkauannya menjadi lebih jauh. (**skor 6**)

Hal ini dikarenakan ketika luas penampang diperkecil maka kecepatan air menjadi lebih besar sehingga dapat menjangkau jarak yang lebih jauh. Sesuai dengan prinsip kontinuitas bahwa dalam dua penampang yang berbeda memiliki nilai debit yang sama. **(skor 3)**

No. Soal	4
Jenis Soal	Uraian
Indikator	Menganalisis asas Bernoulli dalam menyelesaikan masalah
Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Interpretasi
Klasifikasi	C5
Skor	15

4. Luas sayap pesawat terbang  $20 \text{ m}^2$ . Udara mengalir di atasnya  $200 \text{ m/s}$  dan pada bagian bawahnya  $160 \text{ m/s}$ . apabila massa jenis udara  $1.3 \text{ kg.m}^{-3}$ . Hitunglah gaya angkat pesawat terbang!

**Kunci Jawaban:**

Diketahui:  $A = 20 \text{ m}^2$  ..... (1)

$v_1 = 200 \text{ m/s}$  ..... (1)

$v_2 = 160 \text{ m/s}$  ..... (1)

$\rho = 1.3 \text{ kg.m}^{-3}$  ..... (1)

Ditanya :  $F$  ? ..... (1)

Jawab :

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_1^2 - v_2^2) \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta P = \frac{1}{2}(1.3)(200^2 - 160^2) \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta P = 9360 \text{ Nm}^{-2} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$F = \Delta P A \quad \dots\dots\dots (1)$$

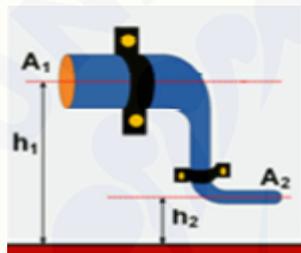
$$= 9360 (20) \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$= 187200 \text{ N} \quad \dots\dots\dots (3)$$

No. Soal	5
----------	---

Jenis Soal	Uraian
Indikator	Menganalisis persamaan kontinuitas dalam menyelesaikan masalah
Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Evaluasi
Klasifikasi	C5
Skor	20

5. Pipa untuk menyalurkan air menempel pada sebuah dinding rumah seperti terlihat pada gambar berikut! Perbandingan luas penampang pipa besar dan pipa kecil adalah 4:1.



Posisi pipa besar adalah 5 m di atas tanah dan pipa kecil 1 m di atas tanah. Kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 36 km/jam dengan tekanan  $9.1 \times 10^5$  Pa. Tentukan:

- Kecepatan air pada pipa kecil
- Selisih tekanan pada kedua pipa
- Tekanan pada pipa kecil  
( $\rho_{air} = 1000 \text{ kg/m}^3$ )

**Kunci Jawaban:**

Diketahui:

$h_1 = 5 \text{ m}$  .....

(0,3)

$h_2 = 1 \text{ m}$  .....

(0,3)

$v_1 = 36 \text{ km/jam} = 10 \text{ m/s}$  .....

(0,3)

$P_1 = 9,1 \times 10^5 \text{ Pa}$  .....

(0,3)

$A_1 : A_2 = 4 : 1$  .....

(0,3)

$$\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3 \dots\dots\dots (0,3)$$

Ditanya: a.  $v_2$ ? .....

(0,4)

b.  $P_1 - P_2$ ? .....

(0,4)

c.  $P_2$ ? .....

(0,4)

Jawab:

a) Kecepatan air pada pipa kecil

Persamaan Kontinuitas :

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \dots\dots\dots (1)$$

$$(4)(10) = (1) (v_2) \dots\dots\dots (1)$$

$$v_2 = 40 \text{ m/s} \dots\dots\dots (3)$$

b) Selisih tekanan pada kedua pipa

Dari Persamaan Bernoulli :

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g h_2 \dots\dots\dots (1)$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2) + \rho g(h_2 - h_1) \dots\dots\dots (1)$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}(1000)(40^2 - 10^2) + (1000)(10)(1 - 5) \dots\dots\dots (1)$$

$$P_1 - P_2 = (500)(1500) - 40000$$

$$P_1 - P_2 = 750000 - 40000 \dots\dots\dots (1)$$

$$P_1 - P_2 = 710000 \text{ Pa} = 7,1 \times 10^5 \text{ Pa} \dots\dots\dots (3)$$

c) Tekanan pada pipa kecil

$$P_1 - P_2 = 7,1 \times 10^5 \dots\dots\dots (1)$$

$$9,1 \times 10^5 - P_2 = 7,1 \times 10^5 \dots\dots\dots (1)$$

$$P_2 = 2,0 \times 10^5 \text{ Pa} \dots\dots\dots (3)$$

## Lampiran 4.15 Kisi-Kisi Lks Disertai Video Anime

### KISI-KISI LKS DISERTAI VIDEO ANIME PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIK

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Pakusari

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : XI/ Genap

Standar Kompetensi :

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

Kompetensi Dasar :

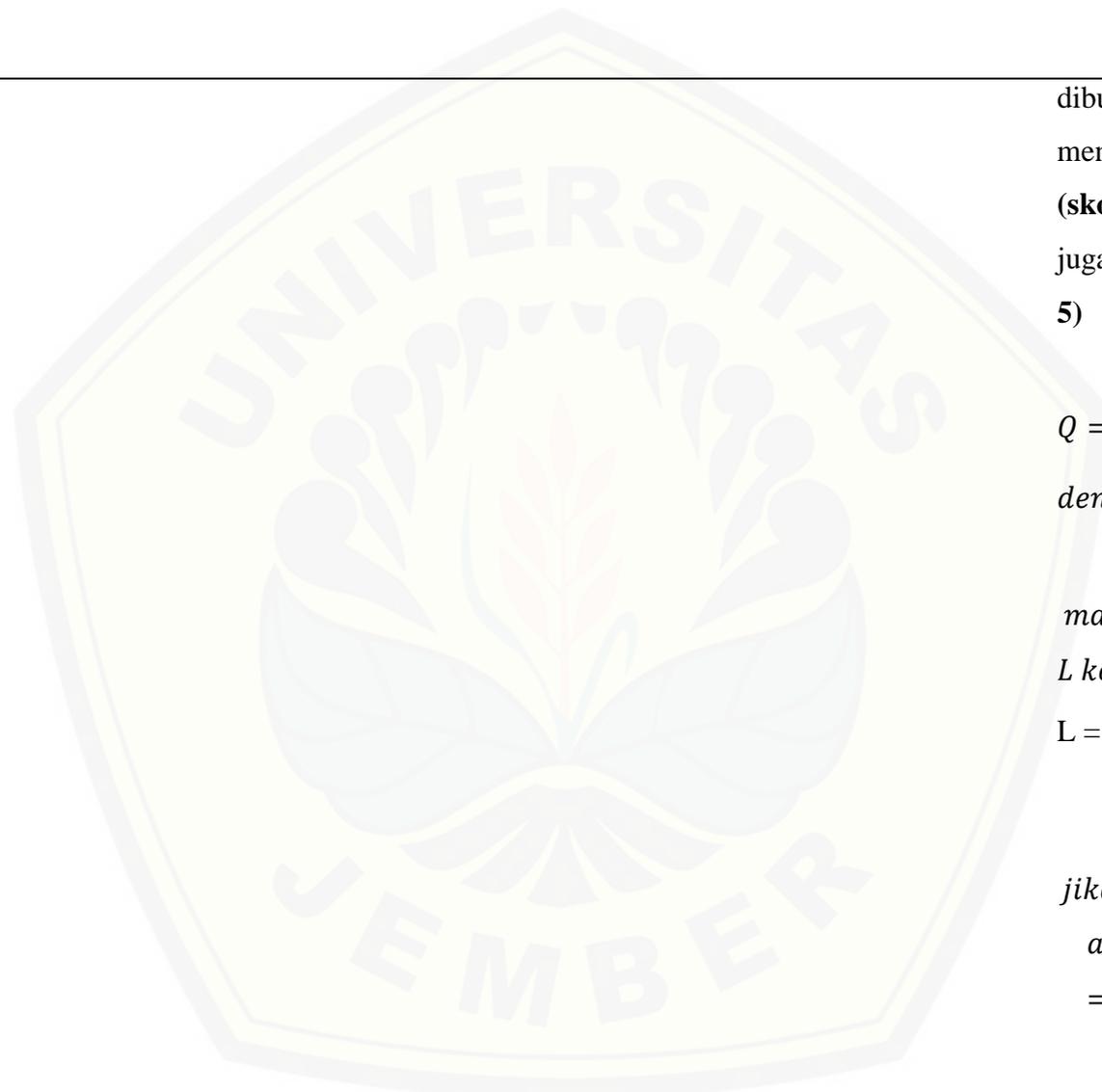
2.2 Menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator	No. Soal	Jenis Soal	Aspek		Soal	Kunci Jawaban	Nilai
			Keterampilan Berpikir Kritis	LKS ke-			
2.2.1 Menerapkan konsep fluida ideal	1. a	Uraian	Interpretasi	LKS 1	Berdasarkan cuplikan video yang telah kalian amati,	Fluida adalah suatu zat yang bisa mengalami perubahan bentuknya	10

		apakah yang dimaksud dengan fluida?	secara kontinu atau terus-menerus bila terkena tekanan/gaya luar walaupun relatif kecil, <b>(skor 5)</b> secara sederhana fluida adalah suatu zat yang mengalir, kata fluida mencakup zat cair, gas, karena zat-zat ini dapat mengalir. <b>(skor 5)</b>			
2.2.1	Menerapkan konsep fluida ideal	1. b	Interpretasi	Silahkan tuliskan sebanyak mungkin pergerakan zat-zat yang menunjukkan fenomena fluida dalam cuplikan video yang telah ditayangkan!	Air sungai mengalir, air yang meresap pada kain, asap obat nyamuk, air di bak mandi, air yang mengalir dari kran ke bak mandi. <b>NB: Jika menyebutkan 1 fenomena (skor 3), 2</b>	10

2	Analisis	Manakah diantara gambar berikut yang termasuk aliran turbulen, dan manakah yang termasuk aliran laminar jelaskan!	<p><b>fenomena (skor 6), lebih dari 2 fenomena (skor 10)</b></p> <p>Gambar (a) aliran laminar (skor 3) karena aliran setiap partikel mempunyai lintasan (garis arus) yang tidak berpotongan satu sama lain. (skor 4)</p> <p>Gambar (b) aliran turbulen (skor 3) karena air mengenai naga (skor 3) sehingga aliran setiap partikel bergerak secara acak dan tidak stabil. Garis alir antar partikel fluida saling berpotongan. (skor 2)</p>	15
				

	3	Evaluasi	Berdasarkan soal no. 2 Apakah yang dapat menyebabkan aliran fluida laminar menjadi aliran fluida menjadi turbulen?	Aliran turbulen dapat terjadi karena aliran fluida laminar mengalami suatu gangguan <b>(skor 8)</b> sehingga aliran berubah arah secara acak dan memiliki kecepatan partikel yang tidak sama. <b>(skor 7)</b>	15
2.2.2 Menganalisis persamaan debit air dalam penyelesaian masalah	4	Inferensi	Berdasarkan cuplikan video, supaya Danny dapat mengisi bak mandi dengan cepat, ia membuat lubang pada kran airnya, mengapa bisa demikian? Jelaskan secara verbal dan matematis!	Sebelumnya air mengalir melewati saluran kran yang berdiameter kecil ( $d_1$ ) sehingga waktu aliran air adalah $t_1$ , pada saat Denny membuat lubang maka saluran yang dilewati air memiliki diameter yang lebih besar ( $d_2$ ) karena jarak lintasannya tetap maka waktu yang	20



dibutuhkan air untuk mengalir lebih sedikit  $t_2$  (**skor 5**) sehingga debit air juga akan membesar. (**skor 5**)

$$Q = Av = A \frac{L}{t} \text{ (skor 5)}$$

$$\text{dengan } A = \frac{1}{4} \pi d^2$$

$$\text{karena } d_2 > d_1$$

$$\text{maka } A_2 > A_1$$

$L$  konstan

$$L = \frac{Qt}{A}$$

$$\frac{Q_1 t_1}{A_1} = \frac{Q_2 t_2}{A_2}$$

jika  $A_2 > A_1$  dan  $t_2 < t_1$

anggap saja  $A_2$

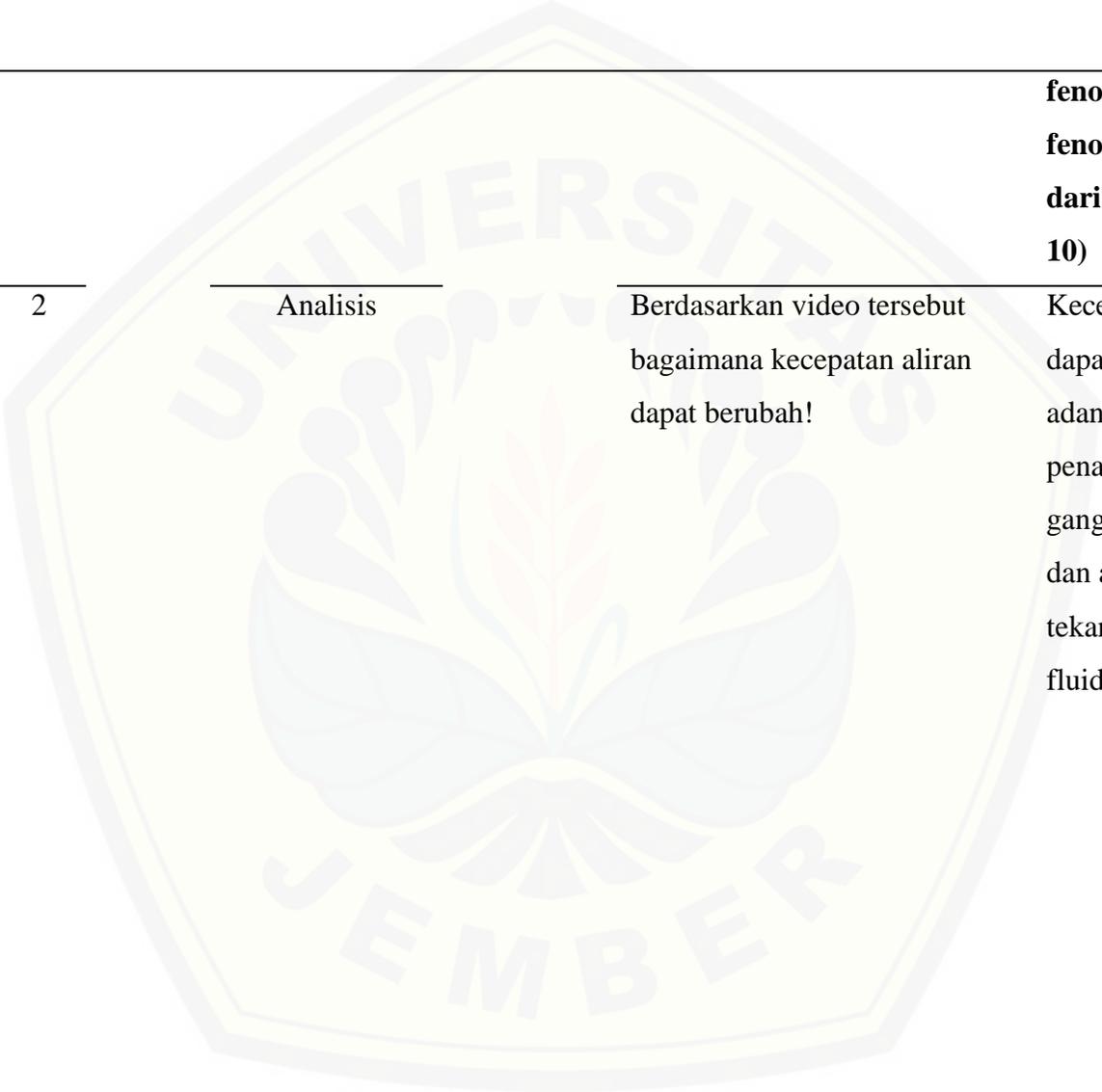
$$= 2 A_1 \text{ dan } t_1 = 2 t_2$$

			$\frac{Q_1 2}{1} = \frac{Q_2 1}{2}$ $2Q_1 = \frac{1}{2} Q_2$ $Q_1 = \frac{1}{4} Q_2$
			Maka $Q_1 < Q_2$ (skor 5)
5	Inferensi	<p>Untuk menyiram tanaman seorang anak menggunakan selang air yang memiliki diameter sebesar 1 cm dengan kecepatan aliran air 2 m/s. Berapa debit dari aliran air?</p>	<p>Diketahui : 15</p> <p><math>d = 1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m}</math> (skor 2)</p> <p><math>v = 2 \text{ m/s}</math> (skor 2)</p> <p>Ditanya : Q ? (skor 3)</p> <p>Jawab :</p> <p><math>Q = Av</math> (skor 2)</p> <p><math>= \frac{1}{4} \pi d^2 v</math> (skor 2)</p> <p><math>= \frac{1}{4} \pi (0.01)^2 (2)</math></p> <p><math>= 5 \pi \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}</math> (skor 4)</p> <p><b>NB: tanpa satuan skor 3</b></p>
6	Analisis	<p>Debit air dari sebuah kran adalah <math>5 \text{ m}^3/\text{menit}</math>. Dalam</p>	<p>Diketahui : 15</p> <p><math>Q = 5 \text{ m}^3/\text{menit}</math> (skor 2)</p>

				waktu 3 jam sebuah penampung air terisi penuh. Berapa volume penampung air tersebut?	<p><math>t = 3 \text{ jam} = 180 \text{ menit}</math></p> <p><b>(skor 2)</b></p> <p>Ditanya : <math>V ?</math> <b>(skor 3)</b></p> <p>Jawab :</p> $Q = \frac{V}{t}$ <p><math>V = Qt</math> <b>(skor 4)</b></p> <p><math>= 5 (180) = 900 \text{ m}^3</math> <b>(skor 4)</b></p> <p><b>NB: tanpa satuan skor 3</b></p>	
2.2.3	Menerapkan	1	Interpretasi	LKS 2	<p>Tuliskan sebanyak mungkin kejadian-kejadian yang menunjukkan penerapan kontinuitas dalam cuplikan video yang telah ditayangkan!</p> <p>Aliran air yang keluar dari selang, aliran air dari sungai kecil ke sungai besar, meminum air dengan sedotan, kekuatan Danny saat melawan musuh.</p> <p><b>NB: Jika menyebutkan 1 fenomena (skor 3), 2</b></p>	10

---

			<b>fenomena (skor 6), 3</b>
			<b>fenomena (skor 8), lebih</b>
			<b>dari 3 fenomena (skor</b>
			<b>10)</b>
<hr/> 2	<hr/> Analisis	<hr/> Berdasarkan video tersebut bagaimana kecepatan aliran dapat berubah!	<hr/> Kecepatan aliran fluida dapat berubah karena adanya perubahan luas penampang atau adanya gangguan <b>(skor 8)</b> dan atau perubahan tekanan terhadap aliran fluida tersebut. <b>(skor 7)</b>
			15

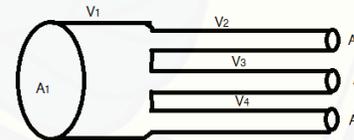


2.2.4 Menganalisis persamaan kontinuitas dalam penyelesaian masalah.

3

Evaluasi

Separate Kamehameha merupakan teknik yang dikembangkan Danny dengan cara memecah aliran, hal ini sama saja dengan aliran fluida dari 1 saluran besar menjadi 3 saluran kecil yang sama besar (seperti gambar). Dengan luas penampang 2,3,4 adalah sama, tuliskan persamaan kontinuitas pada kejadian tersebut!



Karena ketiga diameter saluran kecil adalah sama maka luas penampangnya sama **(skor 4)** dan kecepatan fluida yang mengalir juga sama **(skor 4)**

$A_2 = A_3 = A_4 = A$ , **(skor 2)**  
dan  $v_2 = v_3 = v_4 = v$  **(skor 2)**  
Persamaan kontinuitasnya menjadi

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 + A_3 v_3 + A_4 v_4$$

**(skor 4)**

$$A_1 v_1 = Av + Av + Av$$

$$A_1 v_1 = 3Av$$

**(skor 4)**

4

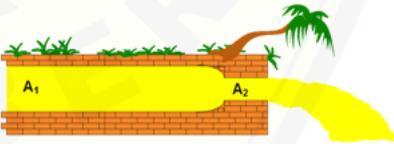
Inferensi

Berdasarkan soal nomor 3 apabila ketiga aliran membentuk 2 aliran dengan



**(skor 5)**

25

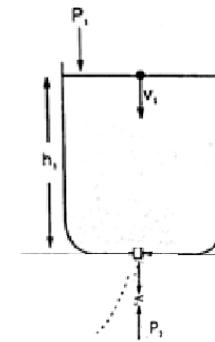
		<p>luas penampang <math>A_2 = 2A_3</math>. Lukis dan tuliskan persamaan kontinuitas kejadian tersebut!</p>	<p><b>NB: gambar tanpa keterangan skor 3</b> Karena <math>A_2 = 2A_3</math>, maka <math>2v_2 = v_3</math> <b>(skor 5)</b> Persamaan kontinuitasnya menjadi <math>A_1v_1 = A_2v_2 + A_3v_3</math> <b>(skor 5)</b> <math>A_1v_1 = A_2v_2 + (\frac{1}{2}A_2)(2v_2)</math> <b>(skor 4)</b> <math>A_1v_1 = 2A_2v_2</math> <b>(skor 6)</b></p>
5	Analisis	<p>Pipa saluran air bawah tanah memiliki bentuk seperti gambar berikut!</p> 	<p>Diketahui : 15 <math>A_1 = 5 \text{ m}^2</math> <b>(skor 1)</b> <math>A_2 = 2 \text{ m}^2</math> <b>(skor 1)</b> <math>v_1 = 15 \text{ m/s}</math> <b>(skor 1)</b> Ditanya : <math>v_2</math> ? <b>(skor 2)</b> Jawab : <math>A_1v_1 = A_2v_2</math> <b>(skor 5)</b></p>

		<p>Sumber: <a href="http://fisikastudycenter.com">http://fisikastudycenter.com</a></p> <p>Jika luas penampang pipa besar adalah <math>5 \text{ m}^2</math>, luas penampang pipa kecil adalah <math>2 \text{ m}^2</math> dan kecepatan aliran air pada pipa besar adalah <math>15 \text{ m/s}</math>, tentukan kecepatan air saat mengalir pada pipa kecil!</p>	<p><math>(5)(15) = (2) v_2</math></p> <p><math>v_2 = 37,5 \text{ m/s}</math> (<b>skor 5</b>)</p> <p><b>NB: tanpa satuan skor 3</b></p>
6	Analisis	<p>Sebuah bak air memiliki saluran pengisian yang pipanya berbeda luas penampang. Pada bagian besar dengan luas penampang <math>50 \text{ cm}^2</math> dialiri air <math>5 \text{ m/s}</math>, sedangkan pipa yang menuju ke dalam bak memiliki penampang <math>5 \text{ cm}^2</math>. Tentukan volume air yang masuk ke</p>	<p>Diketahui : 15</p> <p><math>A_1 = 50 \text{ cm}^2 = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^2</math> (<b>skor 1</b>)</p> <p><math>v_1 = 5 \text{ m/s}</math> (<b>skor 1</b>)</p> <p><math>A_2 = 5 \text{ cm}^2 = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^2</math> (<b>skor 1</b>)</p> <p><math>t = 2 \text{ menit} = 120 \text{ s}</math> (<b>skor 1</b>)</p> <p>Ditanya : <math>V</math> ? (<b>skor 1</b>)</p> <p>Jawab :</p>

				dalam bak setelah di aliri air selama 2 menit!	$A_1v_1 = A_2v_2$ ( <b>skor 2</b> ) $A_1v_1 = \frac{V}{t}$ ( <b>skor 3</b> ) $V = A_1v_1t = (5 \times 10^{-3})(5)(120)$ $= 3 \text{ m}^3$ ( <b>skor 5</b> ) <b>NB: tanpa satuan skor 3</b>		
2.2.4	Menerapkan	1 a	Interpretasi	LKS 3	Berdasarkan cuplikan video yang telah kalian lihat, jelaskan prinsip Bernoulli!	Prinsip Bernoulli adalah sebuah istilah yang menyatakan bahwa peningkatan kecepatan fluida pada suatu aliran fluida akan menimbulkan penurunan tekanan pada aliran tersebut. Tekanan, energi kinetik per satuan volume dan energi potensial per satuan volume di setiap titik	10

			aliran tak termampatkan selalu konstan.	
1 b		Jelaskan syarat-syarat agar persamaan $P + \rho gh + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{konstan}$ dapat berlaku!	Persamaan tersebut berlaku pada aliran tak termampatkan, (skor 5) yaitu aliran fluida yang dicirikan dengan tidak berubahnya besaran kerapatan massa (densitas) dari fluida di sepanjang aliran tersebut, (skor 5) dan dapat diasumsikan bahwa aliran bersifat tunak ( <i>steady state</i> ), tidak terdapat gesekan ( <i>inviscid</i> ). (skor 5)	15
2	Analisis	Di sepanjang aliran fluida mengapa jumlah tekanan, energi potensial tiap volume	Sebenarnya aliran fluida tidak selalu konstan, aliran fluida akan berubah	10

		dan energi kinetik tiap volume selalu konstan?	apabila keadaannya termampatkan ( <b>skor 5</b> ) yang berarti berubahnya kerapatan massa (densitas) dari fluida di sepanjang aliran tersebut, akibat adanya gaya gesekan. ( <b>skor 5</b> )	
3	Evaluasi	Dengan menggunakan Teorema Torricelli, analisislah kejadian pada saat Kei memadamkan api dengan mendarai pesawat!	Sistem pemadaman dengan menggunakan pesawat adalah menyiramkan air dari bagian bawah pesawat. Maka lubang aliran air terdapat pada dasar tabung/ wadah penyimpanan air. ( <b>skor 10</b> )	20



(skor 5)

Karena lubang berada di dasar maka  $h_2 = h_1$ , dan  $P_1 = P_2$ . Dengan demikian, persamaan  $P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$  menjadi

$$\rho g(h_1 - h_2) = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

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

$$v_2 = v_1$$

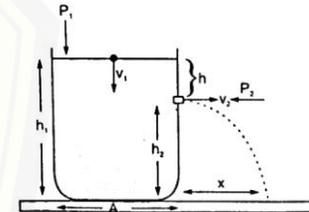
(skor 5)

4

Inferensi

Pada teorema Torricelli, mengapa ketinggian yang digunakan adalah jarak kebocoran dengan permukaan air, bukan jarak kebocoran dengan permukaan tanah? (Jelaskan disertai gambar)

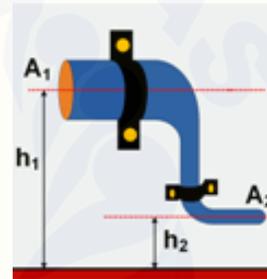
15



Pada gambar ilustrasi di atas terlihat bahwa aliran air yang mengalir keluar lubang adalah volume air dari permukaan hingga ke lubang, sedangkan air yang ada di bawah lubang tidak akan mengalir keluar. (skor 8) maka

5

Analisis



Pipa untuk menyalurkan air menempel pada sebuah dinding rumah seperti terlihat pada gambar berikut!

Perbandingan luas penampang pipa besar dan pipa kecil adalah 4 : 1. Posisi pipa besar adalah 5 m diatas tanah dan pipa kecil 1 m diatas tanah.

jarak lintasan (ketinggian) air yang keluar lubang adalah  $h$  dari permukaan hingga mulut lubang.  
**(skor 7)**

Diketahui: 20

$h_1 = 5$  m **(skor 0,4)**

$h_2 = 1$  m **(skor 0,4)**

$v_1 = 36$  km/jam = 10 m/s

**(skor 0,4)**

$P_1 = 9,1 \times 10^5$  Pa **(skor 0,4)**

$A_1 : A_2 = 4 : 1$  **(skor 0,4)**

Ditanya :

a.  $v_2$  ? **(skor 1)**

b.  $P_1 - P_2$  ? **(skor 1)**

c.  $P_2$  ? **(skor 1)**

Jawab:

a.  $A_1 v_1 = A_2 v_2$  **(skor 3)**

Kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 36 km/jam dengan tekanan  $9,1 \times 10^5$  Pa.

Tentukan:

- Kecepatan air pada pipa kecil
- Selisih tekanan pada kedua pipa
- Tekanan pada pipa kecil ( $\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ )

$$(4)(10) = (1)(v_2)$$

$$v_2 = 40 \text{ m/s (skor 2)}$$

b. Dari Persamaan Bernoulli :

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 =$$

$$P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

$$P_1 -$$

$$P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) + \rho g (h_2 - h_1)$$

(skor 3)

$$P_1 -$$

$$P_2 = \frac{1}{2}(1000)(40^2 -$$

$$10^2) + (1000)(10)(1 - 5)$$

$$P_1 - P_2 = (500)(1500) -$$

$$40000 = 750000 - 40000$$

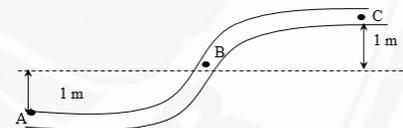
$$P_1 - P_2 = 710000 \text{ Pa}$$

$$= 7.1 \times 10^5 \text{ Pa (skor 2)}$$

6

Analisis

Air mengalir dipanjang pipa yang panjang. Di titik B, laju air adalah 3 m/s, sedangkan di



titik C yang terletak 1 meter lebih tinggi, laju air adalah 4 m/s.

c. Tekanan pada pipa kecil

$$P_1 - P_2 = 7.1 \times 10^5$$

(skor 3)

$$9,1 \times 10^5 - P_2 = 7,1 \times 10^5$$

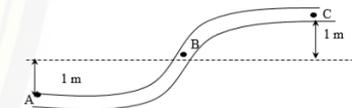
$$P_2 = 2,0 \times 10^5 \text{ Pa}$$

(skor 2)

**NB: tanpa satuan skor 1**

Diketahui:

15



(skor 3)

Ditanya :

$P_C$  jika  $P_B = 2 \times 10^4 \text{ Pa}$  ?

(skor 1)

Jawab:

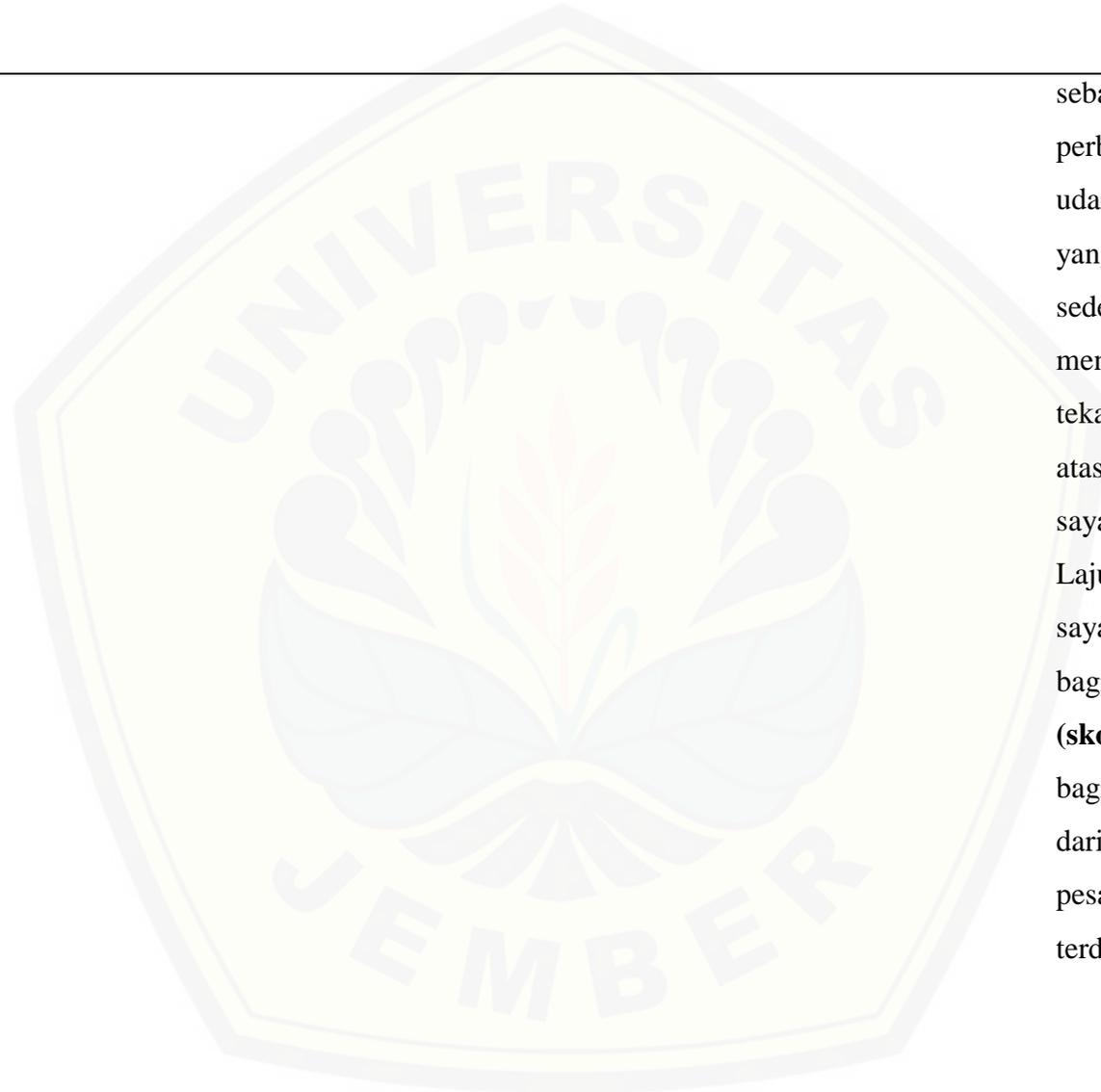
Berapakah tekanan air di titik C bila tekanan air di titik B adalah  $2 \times 10^4$  Pa?

$$P_B + \rho gh_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2 = P_C + \rho gh_C + \frac{1}{2} \rho v_C^2$$

**(skor 2)**

$$\begin{aligned} & 2 \times 10^4 \\ & + 1000 \times 10 \times 1 \\ & + \frac{1}{2} \times 1000 \times 3^2 \\ & = P_C + 1000 \times 10 \times 2 \\ & + \frac{1}{2} \times 1000 \times 4^2 \\ & P_C \\ & = 2 \times 10^4 \\ & + 1000 \times 10 \times (1 - 2) \\ & + \frac{1}{2} \times 1000 \times (3^2 - 4^2) \end{aligned}$$

					$P_c$ $= 2 \times 10^4 - 10^4$ $- 0,35 \times 10^4$ $P_c = 6.5 \times 10^3 \text{ Pa}$ <p><b>(skor 4)</b></p> <p><b>NB: tanpa sagtuan skor 3</b></p>	
2.2.6 Menganalisis	1 a	Interpretasi	LKS 4	Tuliskan sebanyak mungkin kejadian-kejadian yang menunjukkan fenomena Bernoulli dalam cuplikan video tersebut!	Aliran udara pada terowongan, penyemprot parfum, gaya angkat pesawat terbang, mesin uap.	10
asas Bernoulli dalam menyelesaikan masalah					<b>NB: Jika menyebutkan 1 fenomena (skor 3), 2 fenomena (skor 6), lebih dari 2 fenomena (skor 10)</b>	
	1 b			Bagaimana sebuah pesawat dapat terangkat dan terbang?Jelaskan!	Gaya angkat ( <i>Lift</i> ) pada sayap dan pesawat secara keseluruhan timbul	20



---

sebagai akibat adanya perbedaan kecepatan aliran udara pada sayap (**skor 5**) yang dirancang sedemikian rupa sehingga menimbulkan perbedaan tekanan udara di bagian atas dan di bagian bawah sayap. (**skor 5**)

Laju udara bagian atas sayap lebih besar daripada bagian bawah pesawat, (**skor 5**) dan tekanan udara bagian atas lebih kecil daripada bagian bawah pesawat, sehingga pesawat terdorong ke atas. (**skor 5**)

2

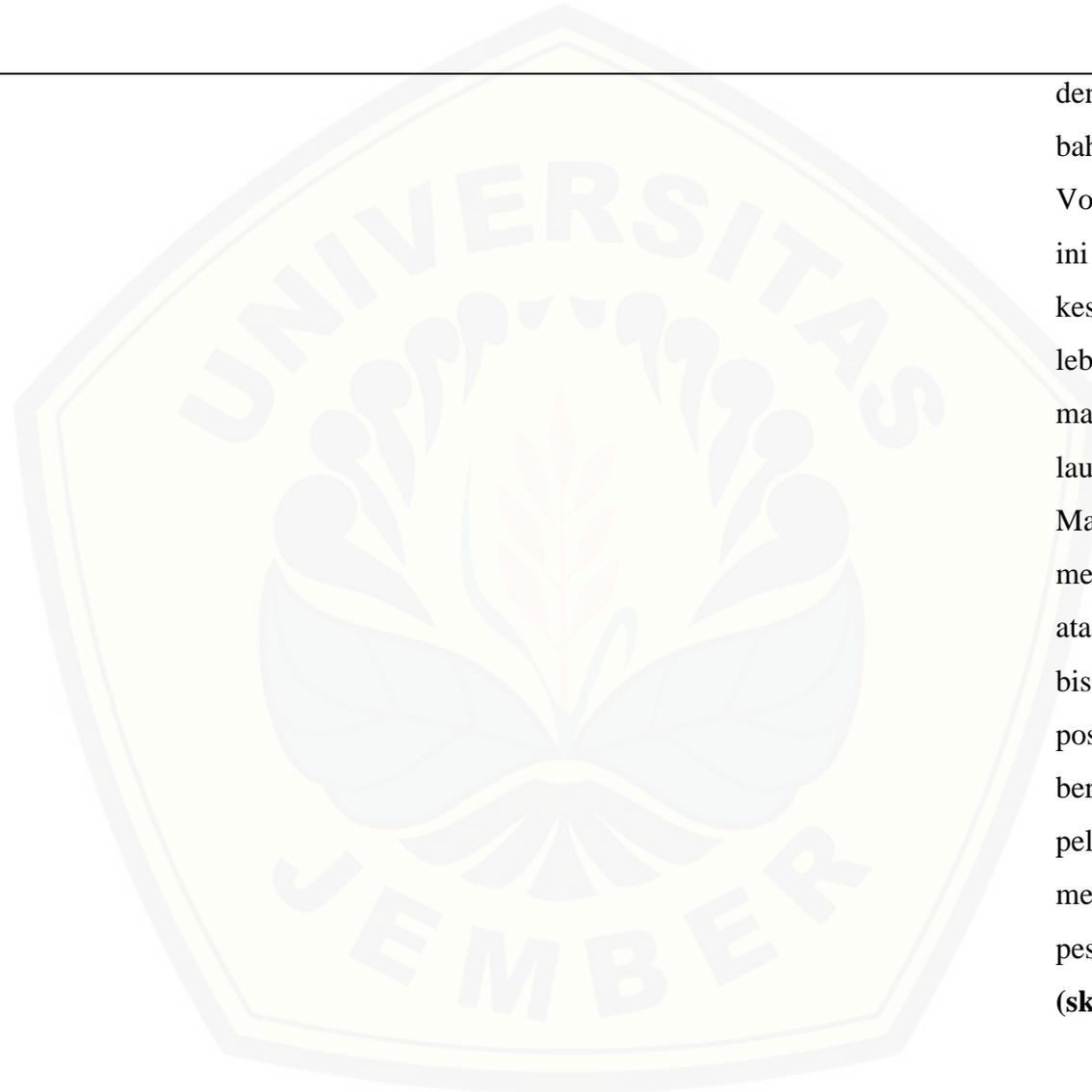
Analisis

Jelaskan pengaruh posisi dan bentuk sayap pesawat terhadap gaya angkat pesawat!

Permukaan pesawat yang menghasilkan gaya angkat paling tinggi (*lifting device*) adalah sayap, dan itupun hanya diberikan oleh permukaan atas sayap (*upper surface*). Letak sayap yang di atas tidak terganggu oleh aliran udara oleh badan pesawat. Gaya angkat yang dihasilkan menjadi lebih besar dibandingkan dengan letak sayap di tengah maupun di bawah. **(skor 8)**  
Bentuk sayap pesawat ada yang melengkung (*hedral*) dan ada juga yang lurus

15

			( <i>straight</i> ), Bentuk ini berpengaruh terhadap tingkat stabilitas pesawat. <b>(skor 7)</b>
3	Evaluasi	Jika pesawat tipe <i>high wing</i> memiliki gaya angkat yang besar mengapa pesawat penumpang justru lebih banyak menggunakan tipe <i>low wing</i> ?	Karena faktor keselamatan, dengan tipe <i>high wing</i> , keselamatan penumpang tidak terjamin saat terjadi kecelakaan terutama dilaut. <b>(skor 5)</b> Sayap pesawat tipe <i>low wing</i> berisikan rongga udara yang di dalamnya diletakkan kompartemen bahan bakar. Di sepanjang penerbangannya, bahan bakar akan semakin berkurang dan digantikan



---

dengan udara dalam ruang bahan bakar. **(skor 5)**

Volume ruang bahan bakar ini cukup besar dan keseluruhannya masih lebih ringan dibandingkan massa jenis air maupun air laut. **(skor 5)**

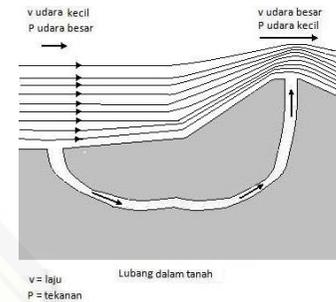
Maka, jika pesawat mengalami kecelakaan di atas perairan, jika masih bisa mendarat dengan posisi horizontal, sayap berfungsi juga sebagai pelampung yang akan menahan keseluruhan pesawat dari tenggelam. **(skor 5)**

4

Inferensi

Berdasarkan video yang telah kalian lihat mengapa udara dapat mengalir di dalam terowongan yang dibuat Danny?

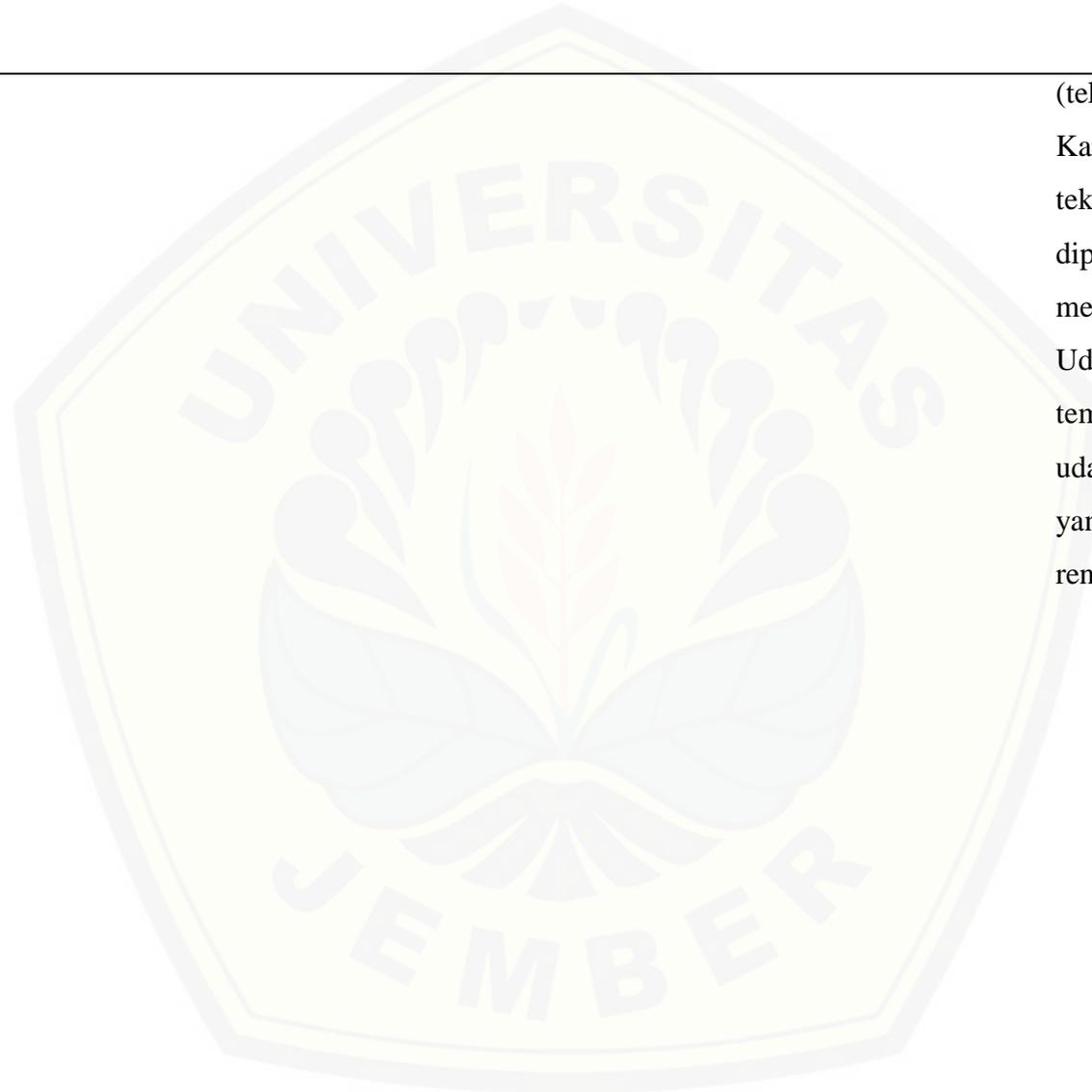
20



Udara dapat mengalir, karena posisi 2 lubang terowongan berada pada ketinggian yang berbeda. Akibat perbedaan ketinggian permukaan tanah, maka udara akan berdesakan (bagian yang lebih tinggi).

**(skor 10)**

Karena berdesakan maka laju udara meningkat



---

(tekanan udara menurun).

Karena ada perbedaan tekanan udara, maka udara dipaksa mengalir masuk melalui terowongan.

Udara mengalir dari tempat yang tekanan udaranya tinggi ke tempat yang tekanannya rendah. **(skor 10)**

5

Analisis

Sebuah pesawat dilengkapi dengan dua buah sayap masing-masing seluas  $40 \text{ m}^2$ . Jika kelajuan aliran udara di atas sayap adalah  $250 \text{ m/s}$  dan kelajuan udara di bawah sayap adalah  $200 \text{ m/s}$  tentukan gaya angkat pada pesawat tersebut, anggap kerapatan udara adalah  $1,2 \text{ kg/m}^3$ !

Diketahui :

15

$$A_1 = A_2 = 40 \text{ m}^2 \quad \text{(skor 1)}$$

$$A = 80 \text{ m}^2 \quad \text{(skor 1)}$$

$$v_a = 250 \text{ m/s} \quad \text{(skor 1)}$$

$$v_b = 200 \text{ m/s} \quad \text{(skor 1)}$$

$$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3 \quad \text{(skor 1)}$$

Ditanya :  $F$  ? **(skor 1)**

Jawab :

$$F = \frac{1}{2} \rho (v_a^2 - v_b^2) A$$

**(skor 3)**

$$F = \frac{1}{2} (1.2)(250^2 - 200^2)(80)$$

**(skor 1)**

$$F = 0.6(22500)(80)$$

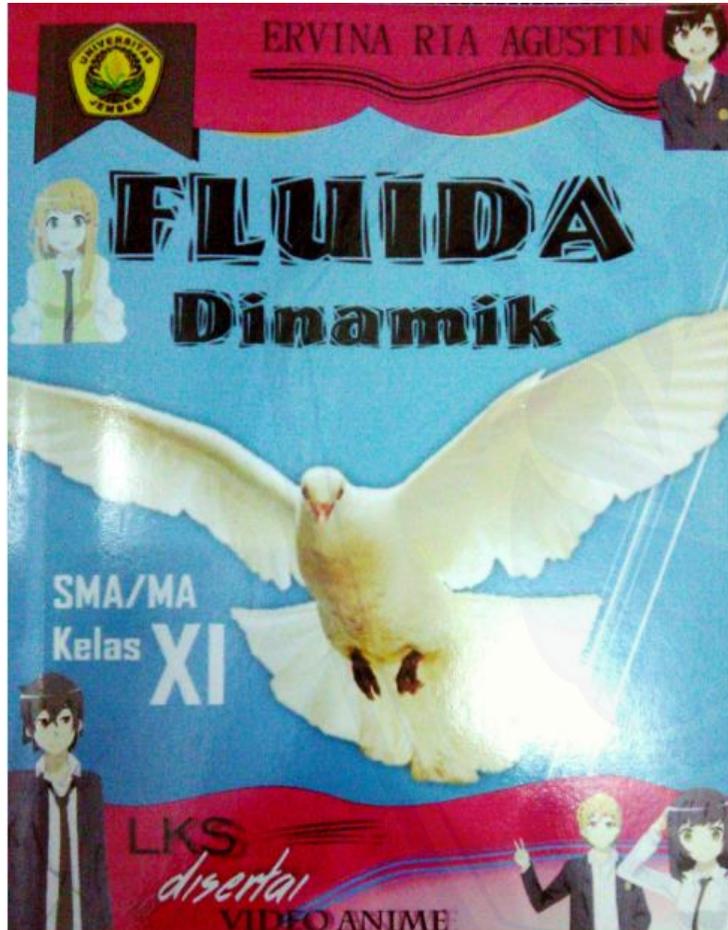
$$= 1080000 \text{ N}$$

$$= 1080 \text{ kN} \quad \text{(skor 5)}$$

**NB: tanpa satuan skor**

**3**

Lampiran 4.16 Contoh Lks Disertai Video Anime



Berdasarkan tayangan video yang sudah kalian amati islah titik-titik dibawah ini!

1. Indikator keterampilan berpikir kritis interpretasi

a. Berdasarkan cuplikan video yang telah kalian amati, apakah yang dimaksud dengan fluida?  
**Jawab:**  
 .....  
 .....

b. Silahkan tuliskan sebanyak mungkin kejadian-kejadian yang menunjukkan fenomena fluida dalam cuplikan video yang telah ditayangkan!  
**Jawab:**  
 .....  
 .....

2. Indikator keterampilan berpikir kritis analisis

Manakah diantara gambar berikut yang termasuk aliran turbulen, dan manakah yang termasuk aliran laminar jelaskan!



(a)



(b)

**Jawab:**  
 .....  
 .....

5

Berdasarkan tayangan video yang sudah kalian amati islah titik-titik dibawah ini!

1. Indikator keterampilan berpikir kritis interpretasi

a. Berdasarkan cuplikan video yang telah kalian amati, apakah yang dimaksud dengan fluida?  
**Jawab:**  
 Suatu zat yang mengalir yang mengalami perubahan tekanan dalam hal seperti zat cair dan gas

b. Silahkan tuliskan sebanyak mungkin kejadian-kejadian yang menunjukkan fenomena fluida dalam cuplikan video yang telah ditayangkan!  
**Jawab:**  
 - asap obat nyamuk.  
 - aliran sungai  
 - Kran air di bak mandi aliran yang keluar dari kran termasuk ke jenis aliran laminar.  
 - danny terbang ke atas / langit  
 - danny mengeluarkan kekuatan dan air di semburkan ke lajunya

2. Indikator keterampilan berpikir kritis analisis

Manakah diantara gambar berikut yang termasuk aliran turbulen, dan manakah yang termasuk aliran laminar jelaskan!



(a)



(b)

**Jawab:**  
 a. → aliran laminar = Karena mempunyai lintasan (garis arus)  
 b. → Aliran turbulen = Karena ketika mengenai si monster bergerak secara acak dan tidak stabil!

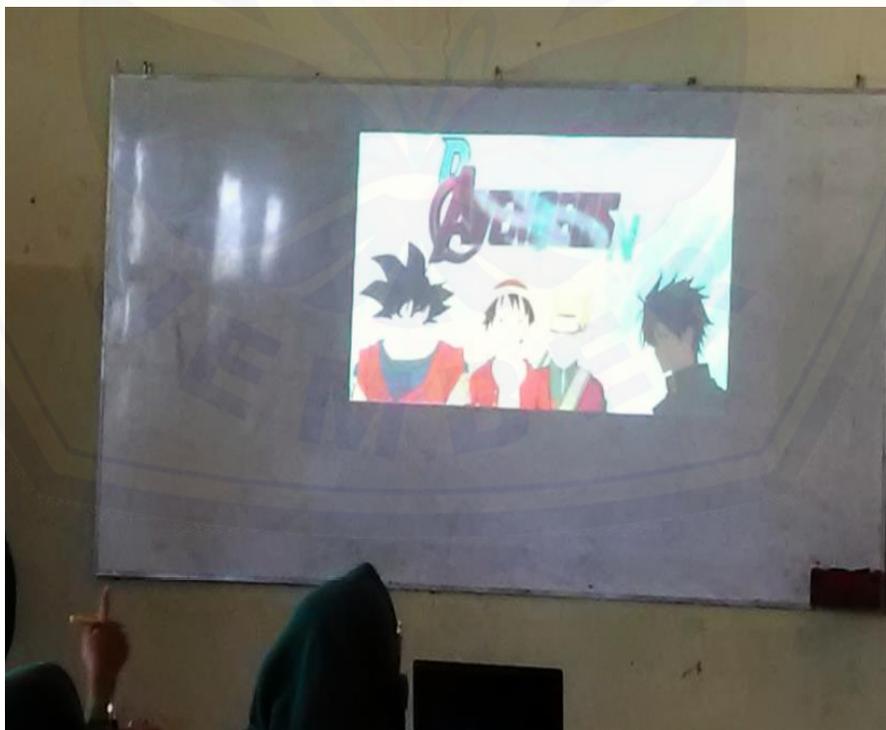
5

Soal-soal LKS

**Lampiran 4.17 Dokumentasi Penelitian**



*Pre Test*



**Mengamati tayangan video anime**



**Mengerjakan LKS**



**Presentasi jawaban LKS**



*Post Test*



**XI IPA 3**

## Lampiran 4.18 Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
*Sekeloa Jember, Jalan Kalimantan 37 Kampus Teknologi Fasilis Pas 262  
Telp/Fax (0331)334980 Jember 68121*

---

Nomor **2823** /UN25.1.5/LT/2017  
Lampiran :  
Hal : Permohonan izin Penelitian

**18 APR 2017**

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Pakusari  
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyelesaian tugas akhir skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : ERVINA RIA AGUSTIN  
NIM : 130210102074  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud akan melakukan penelitian dalam rangka menyusun skripsi dengan judul "Pengembangan LKS Disertai Video *Anime* pada pokok Bahasan Fluida Dinamik di SMA"

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

  
Dr. Sukatman, M.Pd.  
NIP. 19640123 199512 1001

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR**  
**DINAS PENDIDIKAN**  
**UPT. SMA NEGERI PAKUSARI**  
*Jl. PB. Sudirman 120 Telp: (0331) 591417 Kode Pos: 68181 Pakusari*  
*email sekolah: upt.smpakusari@jember.go.id*

---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor : 421/1097/101.6.5.15/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	AHMAD ROSIDI, S.Pd, M.Pd
NIP	19650309198902 1 002
Jabatan	Kepala Sekolah
Instansi/Sekolah	SMAN Pakusari

Menerangkan bahwa Mahasiswa FKIP Universitas Jember Program Studi Pendidikan Fisika

No	NIM	NAMA	JUDUL PENELITIAN
1	NIM. 136210102074	Ervina Ria Agustini	* Pengembangan LKS disertai Video Anime Pada Pokok Bahasan Fluida dinamis di SMA *

Telah selesai melaksanakan Penelitian di SMAN Pakusari pada Tanggal 10 Mei 2017  
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 7 Juni 2017  
Kepala SMAN Pakusari

  
Ahmad Rosidi, S.Pd, M.Pd  
NIP : 19650309198902 1 002