

# PENGEMBANGAN ASESMEN DENGAN TEKNIK SIMULASI SEBAGAI ASESMEN ALTERNATIF DALAM PEMBELAJARAN FISIKA MATERI MEKANIKA FLUIDA

<sup>1)</sup>Evi Miskiyah <sup>2)</sup>Murtono

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan asesmen dengan teknik simulasi, (2) mengetahui kualitas asesmen dengan teknik simulasi menurut pakar dan respon siswa (3) mengetahui hasil analisis butir asesmen dengan teknik simulasi ditinjau dari validitas, reliabilitas, usabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran tiap butir soal, (4) mengetahui kemampuan level kognitif yang terakomodir dalam soal asesmen dengan teknik simulasi.

Prosedur penelitian pengembangan mengadaptasi pada model pengembangan *Four-D* terbatas yang meliputi *Define*, *Design*, dan *Develop*. Subyek uji coba adalah kelas XI IPA1 MAN Lab UIN dan XI IPA 1, 2, dan 3 MAN Yogyakarta III. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah angket untuk ahli materi, ahli asesmen, ahli media, dan guru fisika yang digunakan untuk validasi isi dan penilaian produk dan angket respon siswa.

Hasil penelitian ini adalah: (1) telah berhasil dikembangkan seperangkat asesmen dengan teknik simulasi pembelajaran fisika materi mekanika fluida, (2) kualitas asesmen dengan teknik simulasi yaitu sangat baik, berdasarkan acuan patokan skala 4 memiliki skor 3,75 menurut ahli asesmen & materi, 3,83 menurut ahli media, dan 3,42 menurut guru fisika, dan berkualitas (positif) menurut respon siswa, (3) berdasarkan analisis hasil data sifat butir soal, soal asesmen simulasi telah memenuhi kriteria valid, reliabel, dan usable. Analisis tiap butir soal

menunjukkan 80% soal isian singkat berdaya beda jelek, 86,67% soal esai berdaya beda cukup, 66,67% soal isian singkat merupakan soal mudah, 6,67% soal sedang dan 26,67% merupakan soal sukar, 50% soal esai tergolong mudah dan 50% lainnya tergolong sukar, (4) kemampuan yang terakomodir berdasarkan taksonomi level kognitif adalah kemampuan *aplication* yaitu terakomodir pada soal isian singkat, kemampuan *syntesis* terakomodir pada soal esai, sedangkan kemampuan *knowledge*, kemampuan *comprehension*, dan kemampuan *analysis* terdistribusi secara acak pada soal.

**Kata kunci:** asesmen alternatif, alat penilaian, teknik simulasi, mekanika fluida

## A. PENDAHULUAN

Mata pelajaran fisika di SMA/MAN dikembangkan dengan mengacu pada karakteristik fisika yakni ditujukan untuk mendidik dan melatih para siswa agar dapat mengembangkan kompetensi observasi, eksperimentasi serta berpikir dan bersikap ilmiah. Hal ini didasari tujuan fisika yakni mengamati, memahami, menghayati, dan memanfaatkan gejala-gejala alam yang melibatkan zat (materi) dan energi. Fisika mengkaji objek-objek telaaahnya yang berupa benda-benda serta peristiwa-peristiwa alam. Oleh karena itu, proses pembelajaran dan evaluasi hasil belajar fisika seharusnya dapat mencerminkan karakteristik keilmuan tersebut (Mundilarto, 2001:3)

Evaluasi hasil belajar diantaranya dilakukan dengan penilaian. Dengan didasari tujuan fisika yakni mengamati, memahami, menghayati, dan memanfaatkan gejala-gejala alam yang melibatkan zat (materi) dan energi. Penilaian sebaiknya juga dilakukan dengan suatu kegiatan penilaian yang memungkinkan dilakukan dengan mengamati, memahami, menghayati, dan memanfaatkan gejala-gejala alam yang melibatkan zat (materi) dan energi. Bentuk penilaian yang memungkinkan sebagaimana tujuan fisika tersebut adalah dengan evaluasi praktikum fisika. Menurut Suparwoto

(2007:178) kegiatan praktikum fisika adalah kegiatan yang biasa dilakukan siswa yaitu berupa pengamatan gejala fisis dalam situasi terbimbing. Untuk dapat melakukan evaluasi praktikum salah satu diantaranya menurut Nitko dalam Sumarno (2000) adalah *simulation and contrived situation*, yaitu kegiatan pemodelan lewat simulasi. Kegiatan ini bersifat dinamik sehingga memungkinkan guru mengetahui kemampuan siswa pada situasi tertentu. Simulasi ini dapat berupa permainan (*games*) dengan bantuan komputer. Melalui komputer siswa dapat bermain melalui penalarannya lewat simulasi.

Simulasi adalah satu metode pelatihan yang memperagakan sesuatu dalam bentuk tiruan atau imakan yang mirip dengan keadaan yang sesungguhnya (Pusat Bahasa Depdiknas:2005). Simulasi memungkinkan keputusan-keputusan yang menentukan bagaimana ciri-ciri utama itu dapat dimodifikasi secara nyata. Memberikan pertanyaan dalam bentuk simulasi menjadikan kasus yang disajikan akan lebih jelas dan secara konsep akan lebih mudah dipahami oleh siswa.

Selain hal tersebut, penyajian soal yang masih dominan menggunakan kalimat (*linguistik*) dan gambar statis akan menjadikan kemampuan terkait yaitu linguistik dan visual lebih dominan digunakan untuk menyelesaikan soal-soal. Menurut Gardner penilaian tes jawaban pendek standart hanya menjangring sampel sebagian kecil dari kemampuan kecerdasan. Hal ini diperkuat oleh gagasan Santrock (2007) bahwa jika kita percaya pembelajaran yang aktif dan penuh motivasi merupakan tujuan instruksi penting maka harus dibuat penilaian alternatif yang berbeda dengan tes tradisional, yaitu penilaian yang tidak mengevaluasi cara murid menyusun pengetahuan dan pemahaman, menentukan dan mencapai tujuan, serta berpikir kreatif dan kritis. Oleh karena itu, diperlukan sebuah asesmen alternatif yang dapat menjangring kemampuan kecerdasan yang lebih banyak dan asesmen yang mampu mengevaluasi dan meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa (*asesment for*

*learning*) serta mampu membuat siswa berpikir kreatif dan kritis.

Menurut *nasional research council* tahun 2001 dalam buku psikologi Santrock (2007:647-648), salah satu tren belakang ini yang muncul dalam penilaian kelas adalah penggunaan komputer sebagai bagian dari penilaian. Komputer sering dipakai untuk menyusun dan mengelola ujian, serta untuk membuat berbagai format penilaian yang berbeda dalam bentuk multimedia. Tren dalam penilaian menggunakan komputer juga mencakup penilaian keahlian yang diintegrasikan dan memberi umpan balik kepada murid. Hal ini dapat sekaligus menjadi solusi tentang penggunaan laboratorium komputer yang hanya digunakan untuk administrasi dalam mata pelajaran teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang seyogyanya pemanfaatannya juga dapat digunakan sebagai alat bantu media pembelajaran lainnya (Suharyanto:2007).

Format penilaian menggunakan komputer dapat menggunakan bentuk audiovisual dan seperangkat problem. Format audiovisual memudahkan untuk membuat dan menunjukkan slide dan rekaman video. Murid diberi problem dalam bentuk audiovisual dan diminta memberikan keputusan tentang apa yang akan terjadi atau bagaimana memecahkan masalah. Keuntungan utama dari format ini adalah menggambarkan dunia riil dan dapat dipakai untuk mengevaluasi keahlian kognitif tingkat tinggi. Salah satu format audiovisual adalah simulasi. Dari uraian di atas, maka penting adanya pengembangan alat penilaian fisika dengan teknik simulasi komputer sebagai alat penilaian alternatif pembelajaran fisika.

Salah satu materi fisika adalah mekanika fluida. Dalam kehidupan sehari-hari aplikasi materi mekanika fluida banyak dijumpai. Kemampuan dasar yang harus dicapai dalam materi ini adalah menganalisis hukum-hukum yang berhubungan dengan fluida statik dan fluida dinamik serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mengenal penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari dapat melalui bacaan dan mengamati secara langsung bentuk penerapan konsepnya. Pemahaman melalui bacaan

dapat dilakukan namun masih belum optimal jika tanpa didukung dengan penggambaran secara langsung. Sedangkan untuk dapat mengetahui langsung penerapannya, merupakan bagian yang sulit karena memerlukan benda aplikasinya secara langsung. Solusi untuk hal tersebut yaitu dengan adanya multimedia simulasi. Sebagaimana pengertiannya, simulasi dapat menampilkan bentuk tiruan mirip dengan keadaan yang sesungguhnya. Dari hal tersebut, pengembangan alat penilaian fisika dengan teknik simulasi komputer sebagai alat penilaian alternatif pembelajaran fisika difokuskan pada materi mekanika fluida.

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan secara umum pada penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan instrumen asesmen dengan teknik simulasi pada materi mekanika fluida yang berkualitas. Sedangkan perumusan masalah secara khusus adalah :

1. Bagaimana karakteristik asesmen dengan teknik simulasi yang dikembangkan?
2. Bagaimana kualitas asesmen dengan teknik simulasi yang dikembangkan berdasarkan penilaian oleh ahli materi & asesmen, ahli media, guru fisika, dan respon siswa?
3. Bagaimana analisa butir soal yaitu *validity*, *reliability*, *usability*, daya beda dan tingkat kesukaran soal asesmen dengan teknik simulasi yang dikembangkan?
4. Bagaimana analisis kemampuan yang terakomodir dari asesmen dengan teknik simulasi komputer berdasarkan taksonomi level kognitif?

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan asesmen dengan teknik simulasi dalam pembelajaran fisika materi mekanika fluida yang berkualitas berdasarkan penilaian para ahli/pakar dan respon siswa. Dengan tercapainya tujuan penelitian di atas, penelitian ini diharapkan dapat menambah literatur inovasi penilaian pembelajaran (asesmen) dengan teknik simulasi dan selanjutnya dapat dikembangkan sebagai alat penilaian siswa yang baik dan komprehensif, menambah pengetahuan dan

meningkatkan kemampuan siswa berkenaan simulasi teknik fisika dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari.

## B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *reseach and development (R&D)*. Model pengembangan yang dilakukan adalah model prosedural, yaitu dalam pengembangan produk menggariskan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan sebuah produk. Prosedur pengembangan mengadaptasi pada pengembangan perangkat model 4-D (*four D Model*), yaitu *Define, Design, Develop, dan Dissemination*. Dalam penelitian ini, penelitian dibatasi sampai pada tahap *develop*. Adapun langkah-langkah penelitian pengembangan secara garis besar dapat diringkas menjadi empat langkah utama. **Pertama**, studi pendahuluan, **kedua**, mengembangkan produk, **ketiga**, validasi produk dan penilaian produk, **keempat** uji coba produk.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif yang akan dikonversi menjadi data kualitatif. Data kuantitatif mengenai kualitas produk diperoleh dari para responden melalui angket/kuosioner dengan skala likert yaitu empat skala.

### 1. Analisis Penilaian Kualitas Produk dan Usabilitas oleh Ahli/Pakar

Rumus untuk menghitung nilai rata-rata adalah sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:  
 $\bar{X}$  = nilai rata-rata  
 $\sum X$  = Jumlah skor jawaban penilaian  
 $n$  = jumlah validator

### Tabel 1 Klasifikasi Kualitas Produk Asesmen Simulasi

Sumber: Eko Putro Wdiyoko (2012:112)

Nilai rata-rata	Keterangan/ Kategori
3,26 - 4,00	Sangat Baik
2,51 - 3,25	Baik
1,76 - 2,50	Tidak Baik
1,00 - 1,75	Sangat Tidak Baik

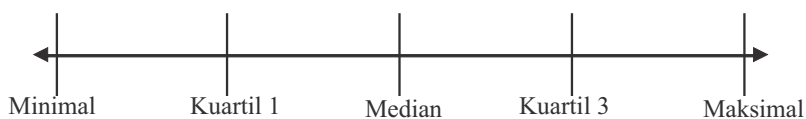
Data kualitatif yang berupa komentar dan saran dari validator dan penilai digunakan sebagai pertimbangan dalam melakukan revisi produk.

## 2. Analisis Respon Siswa

Angket siswa dianalisis untuk mengetahui respon atau tanggapan siswa dalam menggunakan asesmen simulasi. Cara pemberian skor pada angket respon siswa dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Skor Angket berdasarkan Skala Likert

Pernyataan	Skor			
	SS	S	TS	STS
Positif	4	3	2	1
Negatif	1	2	3	4



Gambar 1 Rentang Skor Angket berdasarkan Skala Likert

### Tabel 3 Distribusi Frekuensi

Sumber: Somantri (2011: 40-41)

Kategori Respon	Kategori Skor
Sangat Positif	Kuartil 3 $\leq x \leq$ Skor Maksimal
Positif	Skor Median $\leq x <$ Kuartil 3

Negatif	Kuartil 1 $\leq x <$ Skor Median
Sangat Negatif	Skor Minimal $\leq x <$ Kuartil 1

Tabel distribusi frekuensi respon siswa untuk mengetahui sikap respon siswa terhadap kualitas produk yang dikembangkan (Somantri, 2011:41).

### 3. Analisis Butir Soal Asesmen dengan Teknik Simulasi

#### 1. Validitas Butir Soal

Uji validitas rumus *product moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = korelasi *product moment*

$x$  = Skor item soal

$y$  = Skor total soal

$n$  = Jumlah siswa

(Suharsini Arikunto, 2009: 100)

#### 2. Reliabilitas Tes

Uji *reliabilitas* soal uraian adalah menggunakan rumus Alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas instrumen

$n$  = banyaknya butir soal item dalam tes

1 = bilangan konstan

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

$\sigma_t^2$  = varian total

Uji reliabilitas isian singkat menggunakan rumus K-R 20:



$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s_t^2 - \sum pq}{s_t^2} \right)$$

Keterangan :

- $r$  = koefisien reabilitas tes
- $n$  = jumlah butir soal
- $p$  = proporsi jawaban benar
- $q$  = proporsi jawaban salah
- $s_t^2$  = varian total

(Suharsini Arikunto, 2009: 100)

### 3. Tingkat Kesukaran

Rumus mencari P adalah:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

- $P$  = indeks kesukaran
- $B$  = banyaknya siswa yang menjawab betul
- $JS$  = jumlah seluruh peserta tes

(Suharsimi Arikunto, 2009: 208)

Untuk mengetahui indeks kesukaran pada soal bentuk uraian dengan rumus sebagai berikut:

$$mean = \frac{\text{jumlah skor siswa peserta tes pada suatu soal}}{\text{Jumlah peserta didik yang mengikuti tes}}$$

$$\text{tingkat kesulitan} = \frac{mean}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

(panduan analisis butir soal, hal. 9)

### 4. Daya Pembeda

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

- $D$  = daya pembeda
- $J_A$  = banyaknya peserta kelompok atas
- $J_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah
- $B_A$  = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar
- $B_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

(Suharsimi Arikunto, 2009: 213-214)

Untuk mengetahui daya pembeda pada soal bentuk uraian dengan rumus:

$$DP = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{mean kelompok bawah}}{\text{skor maksimum soal}}$$

#### 4. Subjek Uji Coba Produk

Desain uji coba dilakukan dengan dua tahap yaitu uji coba terbatas dan uji coba luas. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 1 MAN Laboratorium UIN untuk uji terbatas dan siswa kelas XI IPA1, XI IPA2, dan XI IPA 3 MAN Yogyakarta III untuk uji luas.

### C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Karakteristik produk yaitu produk instrumen asesmen dengan teknik simulasi bertujuan sebagai asesmen alternatif untuk penilaian formatif materi mekanika fluida. Keseluruhan soal asesmen berbentuk simulasi dan dapat dimodifikasi empat varian besaran. Format produk asesmen simulasi .html, .exe, dan .swf.

#### 1. Validasi Produk

Validasi produk yang dilakukan adalah validasi isi/konten. Untuk mengetahui validitas isi suatu tes dapat dilakukan dengan diskusi panel yang dapat dilakukan secara terpisah. Hasil diskusi berupa masukan-masukan selanjutnya dijadikan bahan acuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan isi/materi tes hasil belajar tersebut. Validitas isi dinilai dari dua aspek, yakni materi dan bahasa. Produk divalidasi oleh beberapa ahli/pakar, yaitu 1 ahli asesmen, 1 ahli materi, 1 ahli media, dan 1 guru fisika. Setelah revisi berdasarkan masukan validator, produk dinilai oleh pakar/penilai. Penilai produk terdiri dari 1 ahli materi & asesmen, 1 ahli media, dan 3 guru fisika.

#### 2. Penilaian Kualitas Produk

Data penilaian kualitas produk disajikan dalam tabel 4.

**Tabel 4 Penilaian Produk Asesmen dengan Teknik Simulasi**

No.	Aspek	Hasil Penilaian			Rerata Skor	Kategori
		Ahli Asesmen & materi	Ahli media	Guru fisika		
1.	Materi	3,67	4	3,5	3,72	Sangat Baik
2.	Bahasa	3,5	4	3,5	3,67	Sangat Baik
3.	Rumusan Soal	4		3,5	3,75	Sangat Baik
4.	Konstruksi Isian Singkat	3,6		3,5	3,55	Sangat Baik
5.	Konstruksi Esai	4		3,25	3,63	Sangat Baik
6.	Komunikasi Visual		3,6	3,33	3,46	Sangat Baik
7.	Kemudahan Penggunaan		3,75	3,37	3,56	Sangat Baik
Rerata Skor Menurut Tiap Ahli		3,75	3,83	3,42		
Kategori Penilaian menurut Tiap Ahli		Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik		

Keterangan: = aspek yang tidak termasuk penilaian

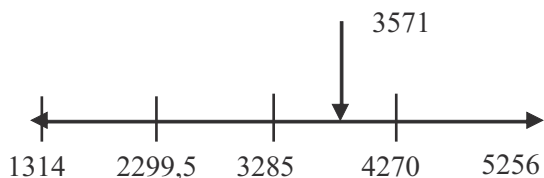
Berdasar tabel 4, menurut ahli asesmen & materi produk asesmen termasuk kategori sangat baik. Bentuk penyajian soal asesmen yang dikembangkan berupa simulasi dari konsep fisika, hal ini sangat baik untuk kemampuan tingkat tinggi dan mendorong siswa bereksplorasi. Sebagaimana penjelasan tentang model asesmen yang berbentuk simulasi menurut Nitko dalam Sumarno (2000) bahwa melalui komputer siswa dapat bermain mengembangkan penalarannya lewat simulasi.

Menurut ahli media, produk termasuk kategori sangat baik. Aspek komunikasi visual dalam asesmen simulasi yaitu terdapatnya ikon navigasi untuk merubah variabel besaran fisika, tombol *movie clip* yang berupa replay, stop dan pause, dan tombol lainnya sehingga memungkinkan adanya komunikasi antara *user* dengan program. Aspek kemudahan penggunaan, penggunaan asesmen simulasi mendapat skor 3,75. Hal ini mengartikan asesmen simulasi tergolong mudah dalam penggunaan, yaitu terkait mudah dalam penginstalan

dan pengoperasian, mudah dalam pengetikan, penyimpanan jawaban, mudah dalam pengoreksian jawaban dan pemanfaatan kembali untuk pengembangan soal lain.

Secara keseluruhan aspek, menurut guru fisika asesmen dengan teknik simulasi termasuk kategori sangat baik. Perolehan nilai tersebut dikarenakan secara keseluruhan baik media, konsep dan urutan materi dalam asesmen simulasi sudah baik dan dapat dipakai sebagai alat penilaian pembelajaran. Menurut salah satu guru fisika, kebermanfaatan asesmen simulasi semakin didukung dengan adanya wacana pembelajaran setiap mata pelajaran yang mengharuskan menggunakan media. Penggunaan media tersebut hanya tinggal memerlukan kesesuaian dengan RPP dan *hardware-software* sekolah.

Sedangkan berdasarkan sikap responden/siswa secara keseluruhan terhadap kualitas asesmen simulasi yang dikembangkan yaitu tergambar pada gambar 2.



**Gambar 2 Rentang Skor Angket Respon Siswa**

Hasil yang diperoleh dari jumlah skor angket adalah 3571. Mengacu pada tabel 3, maka secara keseluruhan sikap responden/siswa terhadap asesmen dengan teknik simulasi pada kategori sikap positif. Artinya bahwa siswa memandang produk asesmen simulasi yang dihasilkan adalah berkualitas.

### **3. Validitas, Daya Beda dan Tingkat Kesukaran, Reliabilitas dan Usabilitas Soal**

Data uji diambil dari 36 siswa MAN Laboratorium UIN pada uji terbatas dan 70 siswa MAN Yogyakarta III pada uji luas.

### **4. Analisis Butir soal (Validitas, Daya beda, dan Tingkat**

## Kesukaran)

Berdasarkan analisis butir soal, maka hasil analisis dan tindakan terangkum dalam tabel 5.

Tabel 5 Rangkuman Hasil Analisis dan Tindakan Terhadap Soal Simulasi

Tindakan	Soal	Valid	Daya Beda	Tingkat Kesukaran
<b>Dipakai (Tanpa Revisi)</b>	Isian singkat	1, 2, 4, 5, 7, 9,11, 12, 14, 15	5, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
	Esai	1, 2, 3 4, 5, 6		1, 2, 3, 4, 5, 6
<b>Revisi</b>	Isian singkat		1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15	
	Esai		1, 2, 3, 6	
<b>Hapus</b>	Isian singkat	3, 8, 6,10,13	10	
	Esai		4, 5	

Soal diambil berdasarkan ketentuan bahwa soal yang diambil adalah soal yang valid dengan taraf signifikansi 5%. Berdasarkan tindakan yang harus dilakukan terhadap soal menurut Santrock, soal yang akan direvisi yaitu mempunyai kriteria daya beda jelek atau cukup. Soal yang tidak valid dan mempunyai daya beda sangat jelek akan dihapus. Berdasarkan hal tersebut soal yang diambil yakni nomor 1, 2, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 14, dan 15 untuk soal isian singkat dan soal nomor 1, 2, 3 dan 6 untuk soal esai. Revisi pada soal dilakukan dengan mengkaji ulang soal asesmen dengan teknik simulasi dan konsultasi kembali ke ahli asesmen dan materi. Hal-hal yang direvisi yaitu pada struktur kalimat, simbol dan gambar yang kurang jelas.

## 5. Relibilitas Asesmen Simulasi

Indeks rehabilitas pada uji terbatas memberikan hasil 0,64 untuk bentuk soal isian singkat dan 0,37 untuk tes bentuk soal esai. Sedangkan pada uji luas memberikan hasil 0,24 untuk soal isian singkat dan 0,82 untuk soal esai. Terdapat perbedaan indeks

reliabilitas yang signifikan antara dua uji coba tersebut. Seperti halnya yang disampaikan oleh Ormrod (2008: 275) bahwa sebuah instrumen asesmen jarang memberikan hasil yang *persis* sama untuk siswa yang sama pada dua kesempatan berbeda, bahkan kalaupun pengetahuan atau kemampuan yang dinilai tetap sama. Banyak kondisi temporer yang tidak berkaitan dengan pengetahuan atau kemampuan yang diukur cenderung memengaruhi performa siswa dan mengakibatkan fluktuasi tertentu dalam hasil asesmen.

Faktor yang dominan memengaruhi ketidakajegan reliabilitas tes yaitu faktor variasi dalam pelaksanaan tes, yaitu (1) fasilitas komputer dan ruang laboratorium komputer, dan (2) waktu penentuan pelaksanaan tes. Kapasitas komputer mempengaruhi program ketika dijalankan yang selanjutnya berdampak pada waktu pengerjaan tes. Lama waktu pengerjaan tes yang telah ditentukan dan kebergantungan pengerjaan kepada kapasitas komputer membuat siswa resah dan tergesa-gesa dalam pengisian jawaban. Pembicaraan dominan kepada input jawaban siswa. Proses *input* jawaban yang mengharuskan siswa mengetikkan jawabannya juga membuat resah siswa. Hal ini karena juga memerlukan ketrampilan komputer terkait *program text*. Sedangkan berdasarkan waktu penentuan pelaksanaan tes, waktu pelaksanaan tes untuk uji terbatas dilaksanakan setelah pembelajaran materi fluida usai dan untuk uji luas dilaksanakan setelah ujian semester. Ketepatan waktu pelaksanaan tes dapat mempengaruhi dorongan mengerjakan soal. Ini berhubungan dengan variasi internal siswa sendiri. Menurut Sudjana dorongan atau motivasi siswa mengerjakan tes pun sangat mempengaruhi keseriusan siswa dalam mengerjakan tes sehingga mempengaruhi hasil pekerjaan siswa. Walaupun terdapat perbedaan reliabilitas antara uji terbatas dan uji luas, hasil penghitungan reliabilitas soal baik pada uji terbatas dan uji luas jika dibandingkan dengan  $r$  tabel dengan taraf signifikansi 5% tergolong reliabel.

## 6. Usabilitas Asesmen Simulasi

Pengukuran usabilitas tes dilakukan berdasarkan dari angket yang

diberikan kepada ahli asesmen dan guru fisika. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui secara teoritik (untuk ahli asesmen) dan praktis (untuk guru fisika) antara aspek usabilitas asesmen simulasi yang dikembangkan dengan aspek usabilitas sebuah asesmen yang baik.

Tabel 6 Penilaian usabilitas produk asesmen simulasi oleh dua penilai

No.	Aspek	Hasil Penilaian		Rerata skor	Kategori
		Ahli materi & Asesmen	Guru fisika		
1.	Administrasi dan Pelaksanaan Tes	3,53	3,33	3,43	Sangat Baik
2.	Pengolahan, Penggunaan, dan Pemeriksaan Hasil	3,67	3,44	3,55	Sangat Baik
3.	Ekonomis	3,4	3,33	3,36	Sangat Baik
Rerata Skor		3,82	3,36		

Berdasarkan tabel 6, perolehan tingkat usabilitas baik dari ahli asesmen dan praktisi pendidikan fisika memperoleh skor dengan kategori sangat baik. Perolehan tersebut dikarenakan dalam penyusunan asesmen simulasi berusaha agar asesmen simulasi dalam kelanjutannya dapat digunakan sebagai alat penilaian dalam pembelajaran fisika. Dengan adanya hasil data usabilitas yang diperoleh dalam penelitian, hal ini akan menambah argumen bahwa asesmen simulasi mudah dilaksanakan, mudah dalam pengolahan jawaban, dan ekonomis.

## 7. Analisis Kemampuan Level Kognitif

Analisis kemampuan dalam asesmen dengan teknik simulasi ini dimaksudkan untuk mengetahui letak kemampuan kognitif yang dapat disajikan melalui asesmen dengan teknik simulasi.

Kemampuan kognitif yang dapat terukur yaitu meliputi *knowledge*, *comprehension*, *application*, *analysis*, dan *synthesis*. Kemampuan *knowledge* dan *comprehension* terakomodir di setiap item soal karena setiap item soal membutuhkan pengetahuan dasar terkait simbol besaran fisika dan pemahaman terkait aplikasi materi. Kemampuan *application* terdapat pada setiap item soal isian singkat, sedangkan kemampuan *synthesis* terakomodir banyak pada soal esai. Hal ini terkait kemampuan yang ingin diukur siswa pada soal esai yaitu tentang pemahamannya terkait konsep fisika dan penjelasan gagasannya melalui pengamatan yang dilihat pada simulasi yang ditampilkan. Kemampuan *analysis* terakomodir pada esai nomor 1 dan 3.

## **D. SIMPULAN DAN SARAN**

### **1. Simpulan**

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Asesmen dengan teknik simulasi merupakan instrumen asesmen sebagai asesmen alternatif dalam pembelajaran fisika yang bertujuan sebagai penilaian formatif materi mekanika fluida, yaitu terdiri dari 10 soal isian singkat dan 4 soal esai.
2. Kualitas asesmen dengan teknik simulasi memiliki kualitas sangat baik, yaitu berdasarkan acuan patokan skala 4 memiliki skor 3,75 menurut ahli asesmen & materi, 3,83 menurut ahli media, dan 3,42 menurut guru fisika, dan berkualitas (positif) menurut respon siswa.
3. Berdasarkan analisis hasil data sifat butir soal, soal asesmen simulasi telah memenuhi kriteria valid dengan taraf signifikansi 5%, reliabel, dan usable. Analisis tiap butir soal menunjukkan 80% soal isian singkat mempunyai daya beda jelek dan 86,67% soal esai mempunyai daya beda cukup, 66,67% soal isian singkat merupakan soal mudah, 6,67% soal sedang dan 26,67% merupakan soal sukar, sedangkan 50% soal esai tergolong



mudah dan 50% sukar.

4. Kemampuan yang terakomodir dari asesmen dengan teknik simulasi berdasarkan taksonomi level kognitif adalah kemampuan *aplication, syntesis, knowledge, comprehension, dan analysis*.

## 2. Saran

1. Produk hasil pengembangan dapat digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah dengan metode pembelajaran fisika yang sesuai untuk selanjutnya dapat diuji cobakan di beberapa sekolah dan dapat disebarluaskan.
2. Asesmen simulasi dikembangkan tidak hanya pada materi mekanika fluida saja, tetapi dapat dikembangkan pada materi fisika lainnya. Variasi besaran pada soal disarankan lebih banyak variasi atau dengan cara *input text* besaran yang ingin divariasikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2002). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek* (Edisi Revisi IV). Jakarta: Rineka Cipta.
- \_\_\_\_\_. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- BSNP. (2010). *Panduan Penulisan Butir Soal*. Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan Nasional.
- Mundilarto. (2001). *Evaluasi Terpadu dalam Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: UNY
- Panduan Analisis Butir Soal*. (2013). Diunduh pada tanggal 4 Mei 2013 pukul 14.40 di <http://gurupembaharu.com/home/download/panduan-analisis-butir-soal.pdf>
- Robert J. Dufrense dan William J. Gerace. *Assessing to Learn: Formative Assessment in Physics Instruction*. Universitas Massachusetts at Amherst, Amherst
- Ronis, Diane. (2011). *Asesmen Sesuai Cara Kerja Otak* (Edisi Kedua). Jakarta Barat: PT. Indeks.
- Sanrock, John. W.* (2007). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Scott Bonham. (2008). *Reliability, compliance, and security in web-based course assessments*. Western Kentucky University, Bowling Green, Kentucky, USA.
- Sebnem Kandil Incec. (2008). *Use of Concept Cartoons as an assessment tool in Physics Education*. Department of Physics Education, Education Faculty, Gazi University, Ankara, Turkey. No. 11 Serial No. 48.
- Somantri dan Muhidin. (2006). *Aplikasi Statistik dalam Penelitian*.

Bandung: Pustaka Setia.

Suharyanto. (2007). *Pengembangan animasi komputer pada pembelajaran fisika SMA*. Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Nomor 1 Tahun IX.

Suparwoto. (2007). *Dasar-dasar dan Proses Pembelajaran Fisika*. Fakultas MIPA UNY: Yogyakarta.

Widoyoko, Eko Putro. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.