

LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING



**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TEST BERBASIS *COMPUTER BASED TEST*  
(CBT) UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN BERFIKIR KRITIS, PEMAHAMAN  
KONSEP DAN *MULTIREPRESENTATION SKILL* PADA MATERI GERAK LURUS  
KELAS X**

**TIM PENGUSUL**

**Ariati Dina Puspitasari, M.Pd**

**Fajar Fitri, M.Pd.Si.**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
DESEMBER 2019**

**PENELITIAN INI DILAKSANAKAN ATAS BIAYA  
ANGGARAN PENDAPATAN DAN BELANJA UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
TAHUN AKADEMIK 2018/2019  
NOMOR KONTRAK: PHB-037/SP3/LPPM-UAD/IV/2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING**  
**TAHUN AKADEMIK 2018/2019**

Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Test Berbasis Computer Based Test (CBT) Untuk Mengukur Keterampilan Berfikir Kritis, Pemahaman Konsep dan Multirepresentation Skill Pada Materi Usaha dan Energi Kelas X

Kode>Nama Rumpun Ilmu\* : 798 / Teknologi Pendidikan  
Butir RIP\*\* : Pembelajaran Fisika berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi  
TSE Penelitian\*\*\* : 15.04 (*Technical and Future Education*)  
Tahapan Penelitian : Riset Dasar/Riset Terapan/Riset Pengembangan (pilih salah satu)  
TKT : 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 (lingkari salah satu)

**Ketua Peneliti :**

- a. Nama Lengkap : Ariati Dina Puspitasari, S.Si., M.Pd
- b. NIY/NIP/NIDN : 60150819 / 0502058602
- c. Fakultas/Program Studi : FKIP/Pendidikan Fisika
- d. Pendidikan Terakhir : S2 Jabatan Akademik : Asisten Ahli
- e. Nomor HP / Alamat email: 081578435224 / ariatidina@pfis.uad.ac.id

**Anggota Peneliti 1**

- a. Nama Lengkap : Fajar Fitri, M.Pd.Si
- b. Fakultas/Program Studi : FKIP/Pendidikan Fisika
- c. Nomor HP / Alamat email : 085228908193 / fajarfitri@gmail.com

Lokasi Penelitian : SMA Negeri 1 Prambanan  
Lama Penelitian Keseluruhan : 6 bulan  
Biaya Penelitian : Rp 9.000.000,00  
- Diusulkan ke UAD : Rp.9.000.000,00  
- Dana sumber lain : -

Yogyakarta, 11 Desember 2019

Ketua Pengusul,



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
**Dr. Trikinasih/Handayani, M.Si**  
NIP. 19590907 198503 2 002

**Ariati Dina Puspitasari, M.Pd**  
NIY. 60150819



Menyetujui,  
Kepala LPPM UAD

**Dr. Widodo, M.Si**  
NIP. 1960021 198709 1 001

**Catatan:**

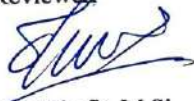
- \* lihat Lampiran 1 Buku Panduan Penelitian UAD
- \*\* lihat buku RIP/Renstra Penelitian UAD
- \*\*\* lihat Lampiran 3 Buku Panduan Penelitian UAD

## SURAT PERNYATAAN

1. **Judul Penelitian** : Pengembangan Instrumen Test Berbasis Computer Based Test (CBT) Untuk Mengukur Keterampilan Berfikir Kritis, Pemahaman Konsep dan Multirepresentation Skill Pada Materi Usaha dan Energi Kelas X
2. **Ketua Peneliti**
  - a. Nama Lengkap dan Gelar : Ariati Dina Puspitasari, M.Pd.
  - b. NIY : 60150819
  - c. Pendidikan Terakhir : S2. Jabatan Akademik: Asisten Ahli
  - d. Fakultas/Program Studi : FKIP/Pendidikan Fisika
  - e. No. Hp/alamat email : 081578435224/ariatidina@pfts.uad.ac.id
3. **Anggota Penelitian**
  - a. Nama Lengkap : Fajar Fitri, M.Pd.Si
  - b. Fakultas/Program Studi : FKIP/Pendidikan Fisika
  - c. Pendidikan Terakhir : S2 Jabatan Akademik: Asisten Ahli
  - d. No. Hp/alamat email : 085228908193/fajarfitri@gmail.com
4. **Lama Penelitian** : 1 Tahun
5. **Biaya yang diajukan** :
  - a. Sumber UAD : Rp. 9.000.000,00 (Sembilan Juta Rupiah)
  - b. Sumber Lain : -
  - Jumlah : Rp. 9.000.000,00 (Sembilan Juta Rupiah)

Telah direvisi sesuai dengan masukan dan petunjuk yang disampaikan *Reviewer*.

Mengetahui,  
Reviewer

  
Drs. Ishafit, M.Si  
NIY 60910098

Yogyakarta, 10 Desember 2019  
Ketua Peneliti

  
Ariati Dina P, M.Pd.  
NIY 60150819

## **Kata Pengantar**

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT sehingga akhirnya kami tim peneliti mampu menyelesaikan Penelitian Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2018/2019. Penelitian yang berjudul "PENGEMBANGAN INSTRUMEN TEST BERBASIS *COMPUTER BASED TEST* (CBT) UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN BERFIKIR KRITIS, PEMAHAMAN KONSEP DAN *MULTIREPRESENTATION SKILL* KELAS X" ini, merupakan penelitian payung yang melibatkan mahasiswa dan menjadi tugas akhir dari mahasiswa yang bersangkutan.

Pada penelitian ini, kami sangat mengucapkan terimakasih kepada Reviewer kami, Drs. Ishafit, M.Si yang tak lelah untuk memberi masukan demi semakin baiknya hasil penelitian. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada SMA Negeri 1 Prambanan atas perkenannya untuk melaksanakan penelitian disana.

Besar harapan kami, bahwa hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk sekolah maupun peserta didik, dalam membantu memahami konsep Gerak Lurus. Pastiya dalam melakukan penelitian ini, masih banyak kekurangan yang kami lakukan, kritis dan saran yang membangun dari pembaca, sangat kami harapkan.

**Penyusun**

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b>	i
<b>Lembar Pengesahan</b>	ii
<b>Surat Pernyataan Reviewer</b>	iii
<b>Kata Pengantar</b>	iv
<b>Daftar Isi</b>	v
<b>Daftar Lampiran</b>	vi
<b>Daftar Tabel</b>	vii
<b>Daftar Gambar</b>	viii
<b>ABSTRAK</b>	Ix
<b>ABSTRACT</b>	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Hasil Penelitian	3
E. Luaran	3
<b>BAB II LANDASAN TEORITIK</b>	
A. Penelitian Relevan	4
B. Kajian Teoritik	5
C. Kerangka Berpikir	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Metode Penelitian	14
B. Desain Penelitian	14
C. Instrumen Penelitian	15
D. Teknik Analisis Data	16
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
A. Tahap Define	19
B. Tahap Design	22
C. Tahap Development	24
<b>BAB V</b>	
A. Kesimpulan	35
B. Saran	35
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	36

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Salinan Kontrak Penelitian	39
2. Personalia Peneliti	45
3. Instrumen Penelitian	46
4. Profil Penelitian	59
5. Borang Capaian Luaran Penelitian	62
6. Bukti Capaian Luaran Penelitian	63
7. Presensi Kolokium	71

## DAFTAR TABEL

Indikator Berfikir Kritis	7
Kisi-kisi Aspek Pemahaman Konsep	11
CRI Kriteria	11
Kisi-kisi Aspek Multirepresentation Skill	13
Pengubahan Nilai Kualitatif menjadi Nilai Kuantitatif	18
Konversi Skor	18
Rincian Kompetensi Gerak Lurus	21
Tabulasi Kebutuhan engembangan Soal Berfikir Kritis	23
Tabulasi Kebutuhan Pengembangan Soal Pemahaman Konsep	24
Tabulasi Kebutuhan Pengembangan Soal Multirepresentation Skill	24
Kriteria Penilaian Penyajian Soal	25
Kriteria Penilaian Penyajian isi	25
Kriteria penilaian penyajian konstruksi	26
Hasil validasi Empiris	27
Hasil Uji Reliabilitas	28
Indeks Daya Beda	29
Hasil uji daya beda soal	29

## DAFTAR GAMBAR

Diagram Fishbone	14
Prosedur Pengembangan 4D	15
Distribusi Soal Berdasarkan Validitas Soal	28
Distribusi Soal Daya Beda	30
Tampilan soal Pemahaman Konsep pada googledoc	31
Tampilan soal Multirepresentationskill pada googledoc	31
Tampilan Pertanyaan Respon siswa	32
Hasil Respon siswa	32



# **PENGEMBANGAN INSTRUMEN TEST BERBASIS *COMPUTER BASED TEST* (CBT) UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN BERFIKIR KRITIS, PEMAHAMAN KONSEP DAN *MULTIREPRESENTATION SKILL* PADA MATERI GERAK LURUS KELAS X**

Ariati Dina Puspitasari, Fajar Fitri

## **ABSTRAK**

Pendidikan merupakan proses melatih peserta didik untuk dapat memiliki kemampuan yang komprehensif. Kemampuan yang komprehensif tersebut terdiri dari kemampuan kognitif, afektif maupun psikomotorik. Di era Revolusi 4.0 ini, muncul berbagai aspek kemampuan kognitif peserta didik. Seperti kemampuan berfikir, kemampuan proses, kemampuan multi *representation*, dll. Kemampuan berfikir juga dibagi lagi menjadi beberapa aspek, seperti kemampuan berfikir kritis, kemampuan berfikir kreatif, kemampuan berfikir logis, dll. Selain kemampuan berfikir, siswa dilatih untuk dapat memahami konsep dengan baik. Hal tersebut juga akan memunculkan kemampuan *representation* siswa terhadap suatu masalah atau fenomena.

Berdasarkan data riset kemampuan literasi dan matematika yang diselenggarakan oleh kemendikbud pada 2016 lalu, dalam program AKSI (Asesmen Kompetensi Siswa Indonesia) menyatakan bahwa kemampuan literasi siswa Indonesia masih rendah. Kemampuan literasi yang rendah ini menunjukkan bahwa kenalar dan memahami konsep masih rendah, siswa lebih banyak menghafal. Survei tersebut melibatkan siswa di 34 Provinsi di Indonesia dengan sampel siswa kelas IV, VII dan XI di setiap jenjang pendidikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen Gerak Lurus kemampuan berfikir kritis, pemahaman konsep dan *multirepresentation skill* peserta didik kelas X pada materi Gerak Lurus yang berbasis *Computer Based Test* (CBT). Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4D yaitu *Define, Design, Develop* dan *Deseminate*. Hasil pengembangan akan diujikan ke sekolah untuk melihat tingkat validitas, reliabilitas dan daya beda soal, serta untuk mengetahui respon siswa terhadap produk yang dikembangkan.

Kata Kunci: CBT, berfikir kritis, pemahaman konsep, *multirepresentation skill*

**DEVELOPMENT OF COMPUTER BASED TEST (CBT) BASED ASSESSMENT  
INSTRUMENTS TO MEASURE CRITICAL THINKING SKILLS,  
UNDERSTANDING OF THE CONCEPT AND MULTIREPRESENTATION SKILLS  
ON THE CLASS X STRAIGHT MOTION MATERIAL**

Ariati Dina P, Fajar Fitri

**ABSTRACT**

Education is a process of training students to be able to have comprehensive abilities. These comprehensive abilities consist of cognitive, affective and psychomotor abilities. In the Revolution 4.0 era, various aspects of students' cognitive abilities emerged. Such as the ability to think, the ability to process, the ability of multi representation, etc. The ability to think is also divided into several aspects, such as the ability to think critically, the ability to think creatively, the ability to think logically, etc. In addition to thinking skills, students are trained to be able to understand concepts well. It will also bring up students' ability to represent a problem or phenomenon.

Based on research data on literacy and mathematics ability held by the Ministry of Education and Culture in 2016, the AKSI (Indonesian Student Competency Assessment) program states that Indonesian students' literacy abilities are still low. This low literacy ability shows that learning and understanding of concepts is still low, students memorize more. The survey involved students in 34 provinces in Indonesia with a sample of students in grades IV, VII and XI at each level of education.

This research aims to develop the instrument of Straight Motion critical thinking skills, understanding concepts and multi-representation skills of class X students on the material of Straight Motion based on Computer Based Test (CBT). This research is a development study using 4D development models namely Define, Design, Develop and Deseminate. The results of the development will be tested in schools to see the level of validity, reliability and different power of the questions, and to find out the students' responses to the products developed.

Keywords: CBT, critical thinking, concept understanding, multi-representation skills

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan proses melatih peserta didik untuk dapat memiliki kemampuan yang komprehensif. Kemampuan yang komprehensif tersebut terdiri dari kemampuan kognitif, afektif maupun psikomotorik. Di era Revolusi 4.0 ini, muncul berbagai aspek kemampuan kognitif peserta didik. Seperti kemampuan berfikir, kemampuan proses, kemampuan multi *representation*, dll. Kemampuan berfikir juga dibagi lagi menjadi beberapa aspek, seperti kemampuan berfikir kritis, kemampuan berfikir kreatif, kemampuan berfikir logis, dll. Selain kemampuan berfikir, siswa dilatih untuk dapat memahami konsep dengan baik. Hal tersebut juga akan memunculkan kemampuan *representation* siswa terhadap suatu masalah atau fenomena.

Berdasarkan data riset kemampuan literasi dan matematika yang diselenggarakan oleh kemendikbud pada 2016 lalu, dalam program AKSI (Asesmen Kompetensi Siswa Indonesia) menyatakan bahwa kemampuan literasi siswa Indonesia masih rendah. Kemampuan literasi yang rendah ini menunjukkan bahwa kenalar dan memahami konsep masih rendah, siswa lebih banyak menghafal. Survei tersebut melibatkan siswa di 34 Provinsi di Indonesia dengan sampel siswa kelas IV, VII dan XI di setiap jenjang pendidikan.

Berkaitan dengan kualitas pendidikan di Indonesia, dapat kita lihat data mutu pendidikan di Indonesia sangatlah rendah, karena termasuk ranking bawah dibandingkan kualitas pendidikan di beberapa Negara di Asia Tenggara seperti Singapura urutan ke 11, Brunai Darussalam urutan ke 31, Malaysia urutan 62, Thailand urutan ke 102 dan Indonesia menduduki posisi berikutnya yaitu urutan ke 110 dari 188 negara (Data HDI: 2014). Dilihat dari Indeks Pembangunan Manusia Provinsi dan Nasionalpun belum merata, Th. 2013 Jawa Tengah 68,02 peringkat ke 13 dari 34 propinsi di Indonesia. Diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan, baik dari segi proses maupun hasil. Salah satu indikator yang kita dapat tingkatkan adalah hasil belajar siswa dari waktu ke waktu. Hasil belajar dapat diperoleh dari evaluasi pembelajaran yang dilakukan guru terhadap siswa. Seiring dengan kemajuan teknologi di semua bidang termasuk pendidikan tuntutan penguasaan ICT menjadi suatu keharusan, termasuk dalam evaluasi pembelajaran. Pergeseran evaluasi pembelajaran berbasis kertas (manual) beralih ke komputer tentunya dalam rangka mengurangi kelemahankelemahan evaluasi pembelajaran yang masih manual, dan mewujudkan paperless di era digital ini. Guru sebagai tenaga pendidik dituntut untuk menyediakan instrumen evaluasi pembelajaran yang efektif dan menarik agar siswa tertarik untuk terus belajar dan latihan,

dapat digunakan dalam kegiatan evaluasi belajar mengajar di kelas atau diluar kelas untuk semua tingkatan di setiap jenjang pendidikan. Instrumen evaluasi pembelajaran dapat berupa visual, audio, audio visual, multimedia dan lain-lain. Salah satu contoh instrumen evaluasi pembelajaran yang berbasis multimedia dan tepat di era digital ini adalah dengan Computer Based Test (CBT).

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti bermaksud mengembangkan instrumen tes berbasis Computer Based Test (CBT) untuk mengukur pemahaman konsep, keterampilan berfikir kritis dan *multirepresentation skill* siswa SMA pada materi Gerak Lurus.

### **B. Identifikasi Masalah**

1. Belum adanya asesmen yang komprehensif untuk mengukur keterampilan berfikir kritis, pemahaman konsep dan *multirepresentation skill* pada materi usaha dan energi untuk siswa kelas X
2. Instrumen tes berbasis CBT belum banyak digunakan oleh guru untuk membantu proses asesmen
3. Tantangan Revolusi Industri 4.0 menghendaki adanya kemajuan teknologi dalam dunia pendidikan sampai pada proses asesmen
4. Sementara ini, jenis penilaian yang digunakan disekolah masih berpatokan pada penilaian konvensional (LOT) atau tahap C1-C3 dalam taksonomi Bloom
5. Asesmen untuk mengukur berbagai keterampilan siswa belum banyak dikembangkan terlebih yang berbasis CBT

### **C. Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada masalah pengembangan instrumen tes berbasis CBT untuk mengukur keterampilan berfikir kritis, pemahaman konsep dan *multirepresentation skill* siswa pada materi usaha dan energi untuk siswa kelas X.

### **D. Rumusan Masalah**

Rumusan Masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana validitas, reliabilitas dan daya beda instrumen test berbasis CBT untuk mengukur keterampilan berfikir kritis, pemahaman konsep dan *multirepresentation skill* siswa pada materi Gerak Lurus kelas X?
2. Bagaimana respon siswa terhadap instrumen test berbasis CBT untuk mengukur keterampilan berfikir kritis, pemahaman konsep dan *multirepresentation skill* siswa pada materi Gerak Lurus kelas X?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui validitas, reliabilitas dan daya beda instrumen test berbasis CBT untuk mengukur keterampilan berfikir kritis, pemahaman konsep dan multirepresentation siswa pada materi Gerak Lurus kelas X?
2. Mengetahui respon siswa terhadap instrumen test berbasis CBT untuk mengukur keterampilan berfikir kritis, pemahaman konsep dan multirepresentation siswa pada materi Gerak Lurus kelas X?

### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini sangat penting manfaatnya bagi dunia pendidikan fisika, dalam rangka memberikan inovasi asesmen pembelajaran dalam mata pelajaran fisika khususnya bagi siswa SMA untuk materi Gerak Lurus.

### **G. Rencana Output Penelitian**

Luaran Penelitian ini direncanakan akan dipublikasikan di Jurnal Nasional STKIP Siliwangi dan Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Purworejo

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Kajian Penelitian yang Relevan**

Penelitian Faiqotul Himah, Sudarti dan Subiki (2016: 89-95) tentang Pengembangan Instrumen Tes Computer Based Test-Higherorder Thinking Pada Mata Pelajaran Fisika SMA didapatkan hasil bahwa Instrumen CBT-HOT telah dinyatakan valid oleh ahli maupun secara empiris dan reliabilitas CBT-HOT memenuhi syarat dengan kategori sedang. Penelitian ini menyarankan agar dilakukan ujicoba terhadap komputer client sebelum uji coba lapangan untuk mengurangi risiko hambatan. Perbedaan penelitian penulis dengan penelitian ini terletak pada variabel yang membersamai, dalam penelitian penulis adalah keterampilan berfikir kritis, pemahaman konsep dan *multirepresentation skill*.

Penelitian Rizky G, Tomo D dan Haratua TMS (2014: 1-8) dengan judul Kemampuan Multirepresentasi Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal-Soal Hukum Newton mendapatkan hasil bahwa kemampuan multirepresentasi siswa tergolong rendah dengan rata-rata persentase skor 33%. Penelitian ini menggunakan metode survey kepada 90 siswa kelas X MIPA SMA Negeri 7 Pontianak dengan diberikan tes soal uraian sebanyak 3 buah tentang Hukum Newton, selanjutnya dianalisis representasi verbal, gambar, fisis dan matematis. Perbedaan penelitian penulis dengan penelitian ini terletak pada materi, metode penelitian, dan subjek uji.

Penelitian yang dilakukan oleh Aninditya (2015) dengan judul Pengembangan Tes Diagnostik Berbasis Web Pada Materi Termodinamika untuk mengidentifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Siswa mendapatkan hasil bahwa tes diagnostic berbasis web lebih dapat efisien untuk mendiagnosis pemahaman konsep siswa daripada tes manual. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan subjek uji adalah peserta didik kelas X di SMAN 1 Ungaran. Perbedaan penelitian penulis dengan penelitian ini terletak pada materi dan subjek uji.

Penelitian Desi, Taufik dan Unang (2018:45-50) dengan judul Pengembangan Tes Keterampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Analisis Teori Respon Butir menghasilkan bahwa tes keterampilan berfikir kritis dengan materi getaran harmonis layak diujikan kepada siswa SMA. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan instrumen tes manual. Perbedaan penelitian penulis dengan penelitian ini terletak pada bentuk tes yang digunakan dan materi yang diujikan.

## **B. Kajian Teori**

### **1. *Computer Based Test (CBT)***

Computer Based Test (CBT) adalah sistem evaluasi berbantuan komputer yang bertujuan untuk membantu guru dalam melaksanakan penilaian, baik penskoran, pelaksanaan tes maupun efektivitas dan efisiensi pelaksanaannya. Tes nantinya akan berbantuan media dan pelaksanaannya pun menggunakan komputer. Computer Based Test (CBT) membantu untuk mempercepat umpan balik.

Sistem Computer Based Testing (CBT) atau pelaksanaan penilaian dengan berbantuan komputer merupakan turunan atau pengembangan sistem computer assisted instructional (CAI) atau pembelajaran berbantuan komputer yang dikhususkan pada bidang garapan penilaian meliputi kumpulan-kumpulan soal dan proses penskoran otomatis, media audio, video dan interaktif serta autorun.

Menurut Azhar Arsyad (2014: 93) Penggunaan komputer sebagai media pembelajaran secara umum mengikuti proses instruksional sebagai berikut: 1) Merencanakan, mengatur dan mengorganisasikan dan menjadwapengajaran 2) Melakukan penilaian siswa (Tes) 3) Mengumpulkan data mengenai siswa 4) Melakukan analisis statistic mengenai data pembelajaran 5) Membuat catatan perkembangan pembelajaran.

Keuntungan Computer Based Test (CBT) Ada banyak keuntungan melakukan tes melalui komputer, diantaranya: mengijinkan melakukan tes di saat yang tepat bagi peserta, mengurangi waktu untuk pekerjaan penilaian tes dan membuat laporan tertulis, menghilangkan pekerjaan logistik seperti mendistribusikan, menyimpan dan tes menggunakan kertas, peserta tes dapat langsung mengetahui hasil tes.

Sedangkan kerugiannya yaitu, adanya ketergantungan dengan peralatan seperti komputer, membutuhkan lab. komputer yang memadai (secara hardware dan software serta jumlah), jika sistem Computer Based Test (CBT) bermasalah dalam pelaksanaan tes berbasis komputer akan tertunda, maka membutuhkan pengetahuan dan ketrampilan komputer.

Beberapa keuntungan sistem Computer Based Test (CBT) juga disampaikan oleh Saad Al-Amri (2013) meliputi kemasan soal lebih menarik karena disampaikan secara multimedia, tidak menggunakan pena dan kertas. mengurangi biaya, uji penghitungan skor valid, menghemat waktu, lebih cepat dalam pengambilan keputusan sebagai hasil dari pelaksanaan tes. Computer Based Test (CBT) dapat menggunakan software apapun dalam praktik atau penerapannya dengan ketentuan memenuhi kriteria sebagai *tools* atau alat pelaksana tes hasil belajar.

Penerapan Computer Based Test (CBT) pada dasarnya pelaksanaan Computer Based Test (CBT) sama halnya dengan proses pembelajaran menggunakan komputer. Computer Based Test (CBT) atau tes berbasis komputer dapat dilaksanakan dalam laboratorium komputer yang telah terkoneksi dengan jaringan dan sistemnya. Dalam pelaksanaan tes berbasis komputer (CBT) ada beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya: keotentikan peserta test, bank soal, sistem Computer Based Test (CBT) itu sendiri.

Proses otentikasi dalam tes berbasis komputer (CBT), merupakan hal yang sangat penting, untuk menentukan siapa saja yang bisa mengikuti tes. Biasanya dalam proses ini, peserta tes akan diberikan sebuah username dan password, yang akan digunakan untuk login, sehingga peserta dapat masuk. Ketersediaan soal dalam jumlah yang cukup banyak menjadi syarat selanjutnya dalam tes berbasis komputer atau Computer Based Test (CBT). Jumlah soal yang cukup banyak memungkinkan pemilihan soal secara random sehingga antar peserta tes akan mendapatkan soal yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk menghindari adanya kerjasama antara peserta test.

Sistem Computer Based Test (CBT) yang telah melalui uji kelayakan sangat diperlukan, mengingat pada umumnya tes berbasis komputer dilaksanakan dalam waktu yang sama. Sehingga dibutuhkan software dan hardware yang mendukung, istilah dalam teknologi informasi yaitu *client-server*. Di mana komputer peserta tes (*client*) terhubung dengan sistem tes berbasis komputer melalui komputer *server*.

## **2. Berfikir Kritis**

Menurut Mabruroh dan Suhandi (2017), keterampilan berpikir kritis dikembangkan dalam proses pembelajaran dengan asumsi bahwa kebanyakan anak dapat memiliki kemampuan berpikir dan berpikir kritis, sehingga kemampuan tersebut selalu berkembang. Model/Strategi/Metode Pembelajaran sangat mempengaruhi kemampuan tersebut.

Duron at al (2006) menegaskan bahwa untuk melakukan mengembangkan keterampilan berfikir kritis siswa dalam proses pembelajaran, diperlukan active learning yang berorientasi pada student active learning. Guru harus jeli dalam menentukan metode pembelajaran tersebut. Adanya kelompok kecil maupun besar pada pembelajaran dapat dilakukan untuk membantu mengembangkan kemampuan berfikir kritis siswa.

Menurut Ennis (1996), kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang melibatkan proses kognitif, analisis, rasional, logis, dan mengajak siswa untuk berpikir reflektif terhadap permasalahan. Sebagaimana dapat dilihat pada tabel 1. Dalam penelitian ini, indikator-indikator tersebut dikelompokkan dalam kategori berpikir kritis



meliputi mengklasifikasi, berhipotesis, membuat kesimpulan, mengamati, mengevaluasi, dan menganalisis.

Tabel 1 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis (Ennis: 1996)

<b>Keterampilan Berpikir Kritis</b>	<b>Indikator Keterampilan Berpikir Kritis</b>	<b>Aspek</b>	<b>Kategori Berpikir Kritis</b>
Memberikan Penjelasan	Memfokuskan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengidentifikasi atau memformulasikan suatu pertanyaan</li> <li>b. Mengidentifikasi atau memformulasikan kriteria jawaban yang mungkin</li> <li>c. Menjaga pikiran terhadap situasi yang sedang dihadapi</li> </ul>	Menganalisis Menyimpulkan
	Menganalisis argumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengidentifikasi kesimpulan</li> <li>b. Mengidentifikasi alasan yang dinyatakan</li> <li>c. Mengidentifikasi alasan yang tidak dinyatakan</li> <li>d. Mencari persamaan dan perbedaan</li> <li>e. Mengidentifikasi dan menangani ketidakrelevanan</li> <li>f. Mencari struktur dari sebuah pendapat/argument</li> <li>g. meringkas</li> </ul>	Menganalisis mengklasifikasi
	Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. mengapa?</li> <li>b. Apa yang menjadi alasan utama?</li> <li>c. Apa yang kamu maksud dengan?</li> </ul>	menganalisis
Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Keahlian</li> <li>b. Mengurangi konflik interest</li> <li>c. Kesepakatan antar sumber</li> <li>d. Reputasi</li> </ul>	Menganalisis
	Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengurangi praduga/menyangka</li> <li>Mempersingkat waktu antara observasi dengan laporan</li> <li>Laporan dilakukan oleh pengamat sendiri</li> </ul>	mengamati

Menurut Paul & Elder (2007) Siswa yang berpikir kritis berusaha memahami tidak hanya apa yang mereka pelajari tapi mengapa (mengapa terjadi fenomena pada apa yang ia pelajari). Mereka diminta untuk merumuskan tujuan dan membuat tujuan yang jelas, masuk akal, dan adil. Mereka juga mengidentifikasi tujuan yang tidak jelas, tidak konsisten, tidak realistis, dan tidak adil.

Coey&Cheah (2009) mengatakan bahwa menurut Ridlle (2007) Berpikir kritis adalah proses yang kompleks yang membutuhkan tingkat keterampilan kognitif yang lebih tinggi dalam pengolahan informasi. Di dalam berfikir kritis di perlukan adanya refleksi; identifikasi dan penilaian asumsi; penyelidikan, interpretasi dan analisis; dan penalaran dan penilaian; dengan mempertimbangkan konteks.

Watson dan Glaser (dalam Ridwan, 2019: 14) mengusulkan empat keterampilan yang terkait dengan berfikir kritis, yakni 1) kemampuan mendefinisikan permasalahan, 2) kemampuan memilih informasi yang relevan, 3) kemampuan mengembangkan dan memilih hipotesis yang relevan, 4) kemampuan melegitimasi kesimpulan dan mengevaluasi inferensi.

### **3. Pemahaman Konsep**

Konsep adalah hasil berfikir abstrak manusia yang merangkum banyak pengalaman, dengan lebih dari satu benda, peristiwa atau fakta dan menyangkut perkaitan fakta-fakta atau pemberian pola pada fakta-fakta, konsep itu semacam simbol dan merupakan suatu generalisasi. Suatu konsep dapat dianggap kurang tepat disebabkan timbulnya pengetahuan baru sehingga konsep tersebut harus mengalami perubahan. Konsep itu berguna untuk membuat ramalan dan tafsiran. Konsep-konsep merupakan batu-batu pembangun (building blocks) berpikir. Konsep-konsep merupakan dasar bagi proses-proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi-generalisasi untuk memecahkan masalah seorang siswa harus mengetahui aturan-aturan yang relevan, dan aturan-aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya.

Menurut Ausubel (1963) konsep-konsep diperoleh dengan dua cara, yaitu formasi konsep (concept formation) dan asimilasi konsep (concept assimilation). Formasi konsep merupakan bentuk perolehan konsep-konsep sebelum anak-anak masuk sekolah, dan dapat disamakan dengan belajar konsep-konsep konkrit. Asimilasi konsep merupakan cara utama untuk memperoleh konsep-konsep selama dan sesudah sekolah (Gagne, 1975).

Pembentukan konsep merupakan proses induktif. Pembentukan konsep merupakan suatu bentuk belajar penemuan (*discovery learning*) dan pembentukan konsep mengikuti pola contoh atau aturan dimana anak yang belajar dihadapkan pada sejumlah contoh-contoh dan noncontoh-noncontoh dari konsep tertentu. Melalui proses diskriminasi dan abstraksi ia menetapkan suatu aturan yang menentukan kriteria untuk konsep itu. Setelah masuk sekolah anak diharapkan belajar banyak konsep melalui proses asimilasi konsep, asimilasi konsep bersifat deduktif. Dalam proses ini anak-anak diberikan nama-nama konsep dan atribut-atribut dari konsep itu, berarti mereka akan belajar arti konseptual baru yang kemudian mereka akan menghubungkan atribut-atribut ini dengan gagasan relevan yang sudah ada dalam struktur kognitif mereka (Ausubel, 1963).

Pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkap suatu materi yang disajikan kedalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu memahami dan mengerti apa yang diajarkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan, memberikan penjelasan rinci memakai kata-kata sendiri, menyatakan ulang suatu konsep, mengklasifikasikan suatu objek serta mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan kedalam bentuk yang lebih dipahami (Vestari, 2009: 16).

Pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu memahami atau mengerti apa yang diajarkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan, memberikan penjelasan atau memberi uraian yang lebih rinci dengan menggunakan kata-kata sendiri, mampu menyatakan ulang suatu konsep, mampu mengklasifikasikan suatu objek dan mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan kedalam bentuk yang lebih dipahami (Vestari, 2009: 16).

Adapun indikator-indikator yang menunjukkan pemahaman konsep menurut Jihad dan Haris (2008: 149) meliputi hal-hal berikut: (1) Menyatakan ulang sebuah konsep; (2) Mengklasifikasikan obyek-obyek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya); (3) Memberi contoh dan non contoh dari konsep; (4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis; (5) Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep; (6) Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu; (7) Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah; Sebelum siswa mempelajari suatu konsep, siswa sudah memiliki konsepsi terhadap konsep yang akan dipelajari. Konsepsi tersebut terus berkembang dari pengalaman belajar mereka sehari-hari

dalam memahami gejala atau fenomena alam, maupun dari pengalaman belajar mereka pada jenjang pendidikan sebelumnya.

Menurut Duit (1996), konsepsi adalah representasi mental mengenai ciri-ciri dunia luar atau domain-domain teoritik. Konsepsi merupakan perwujudan dari interpretasi seseorang terhadap suatu obyek yang diamatinya yang sering bahkan selalu muncul sebelum pembelajaran, sehingga sering diistilahkan konsepsi prapembelajaran. Konsepsi prapembelajaran dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu prakonsepsi (*preconception*) dan miskonsepsi (*misconception*).

Prakonsepsi adalah konsepsi yang berdasarkan pengalaman. Prakonsepsi adalah konsepsi yang berdasarkan pengalaman formal dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan miskonsepsi adalah salah pemahaman yang disebabkan oleh pembelajaran sebelumnya dan kesalahan yang berkaitan dengan prakonsepsi pada umumnya. Prakonsepsi ini bersumber dari pikiran siswa sendiri atas pemahamannya yang masih terbatas pada alam sekitarnya atau sumber-sumber lain yang dianggapnya lebih tahu akan tetapi tidak dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya (Suparno,2005).

Prakonsepsi yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah disebut dengan miskonsepsi. Miskonsepsi atau salah konsep merupakan konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para ilmuwan pada bidang yang bersangkutan. (Suparno, 2005).

Miskonsepsi sebagai suatu pengertian yang tidak akurat terhadap konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda, dan hubungan konsep-konsep yang tidak benar. Bentuk miskonsepsi dapat berupa kesalahan konsep, hubungan yang tidak benar antar konsep, dan gagasan intuitif atau pandangan yang naif (Suparno, 2005). Miskonsepsi ini berbeda dengan *misunderstanding*, di mana miskonsepsi merupakan pengetahuan konseptual yang tidak konsisten dan berbeda dengan kesepakatan ilmuwan, sedangkan *misunderstanding* merupakan kondisi yang menunjukkan bahwa siswa benar-benar tidak memahami suatu konsep (bahkan tidak hafal dan tidak mengetahui). Pemahaman (*understanding*) pada pembelajaran dapat dibedakan menjadi dua.

Menurut Skemp (1976), pemahaman yang pertama disebut pemahaman instruksional (*instructional understanding*). Pada tingkatan ini dapat dikatakan bahwa siswa baru berada di tahap tahu atau hafal tetapi dia belum atau tidak tahu mengapa hal itu bisa dan dapat terjadi. Lebih lanjut, siswa pada tahapan ini juga belum atau tidak bisa menerapkan hal tersebut pada keadaan baru yang berkaitan. Selanjutnya, pemahaman yang kedua disebut

pemahaman relasional (*relational understanding*). Pada tahapan tingkatan ini, menurut Skemp, siswa tidak hanya sekedar tahu dan hafal tentang suatu hal, tetapi dia juga tahu bagaimana dan mengapa hal itu dapat terjadi. Lebih lanjut, dia dapat menggunakannya untuk menyelesaikan masalah-masalah yang terkait pada situasi lain (Skemp, 1976).

Pada tingkatan relational understanding siswa memahami benar-benar konsep karena terbukti dapat memilih jawaban dengan alasan yang keduanya berkaitan dan benar.

Tabel 2. Kisi-Kisi Aspek Pemahaman Konsep

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>
Kemampuan Menangkap Pengertian	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan penjelasan</li> <li>- Memberikan contoh</li> <li>- Mengklasifikasi obyek</li> </ul>
Kemampuan Memberi Interpretasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyatakan ulang konsep</li> <li>- Mengembangkan syarat</li> </ul>
Kemampuan Mengaplikasikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan, memanfaatkan konsep dalam suatu kasus</li> <li>- Mengaplikasikan konsep dalam kehidupan</li> </ul>

Metode untuk mengukur pemahaman konsep peserta didik dan tingkat keyakinannya dapat dilakukan dengan menggunakan metode Certainty of Response Index (CRI). Dalam mengukur menggunakan metode CRI didasarkan pada 5 skala sebagai berikut,

Tabel 3. CRI Kriteria

<b>CRI</b>	<b>Kriteria</b>
5	Sangat paham
4	Hampir paham
3	Yakin
2	Tidak yakin
1	Sebagian jawaban menduga-duga
0	Keseluruhan jawaban menduga-duga

(sumber: Saleem Hasam dalam Nuramanah, 2017)

#### **4. *Multirepresentation Skill***

Kemampuan multirepresentasi adalah kemampuan menginterpretasikan dan menerapkan berbagai representasi dalam menjelaskan konsep fisika maupun permasalahan dalam fisika (Kohl dan Noah, 2006). Etkina (2010) pernah membuat rubrik penilaian terhadap kemampuan merepresentasikan suatu permasalahan fisika oleh siswa ke dalam banyak cara. Terdapat empat kemampuan merepresentasikan informasi yaitu; kemampuan mengekstrak informasi, kemampuan membentuk representasi baru dari representasi-representasi sebelumnya, kemampuan mengevaluasi konsistensi dari representasi yang

berbeda dan kemampuan menggunakan representasi-representasi dalam memecahkan masalah.

Menurut Ainsworth (1999), secara umum penyajian multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama dalam pembelajaran. Fungsi pertama adalah penggunaan representasi yang berisi pelengkap informasi atau membantu melengkapi proses kognitif (pengetahuan). Kedua, penggunaan satu representasi dapat membatasi kemungkinan kesalahan interpretasi dari representasi yang lain dan pada akhirnya multirepresentasi dapat mendorong para siswa untuk menguatkan pemahamannya terhadap suatu situasi secara mendalam.

Multirepresentasi melibatkan penerjemahan secara berurutan dari masalah fisika yang diberikan dari satu simbol bahasa ke lainnya, dimulai dengan menulis deskripsi masalah secara verbal, kemudian dipindahkan ke bentuk gambar yang disesuaikan dan representasi diagram, dan diakhiri (biasanya) dengan rumus matematis yang dapat digunakan untuk menentukan jawaban menggunakan angka (Leigh, 2004).

Representasi verbal mewakili suatu konsep atau proses fisika ke dalam bentuk kata-kata atau susunan kalimat. Representasi verbal dapat memberikan pengertian ataupun definisi pada suatu konsep fisika. Representasi gambar adalah representasi yang menyajikan suatu konsep atau proses fisika ke dalam bentuk gambar sesungguhnya yang mirip dengan aslinya. Gambar dapat memvisualisasikan konsep yang masih abstrak, sehingga dapat dengan mudah dipahami untuk menuju proses selanjutnya. Representasi fisis adalah penyajian suatu konsep atau proses fisika melalui bentuk fisis seperti diagram benda bebas dan diagram gerak benda (secara kinematis). Representasi matematis mewakili suatu konsep atau proses fisika disajikan ke dalam persamaan matematis. Representasi matematis biasanya diletakkan di akhir, karena fungsinya dapat menentukan hasil akhir suatu proses fisika.

Menurut pandangan aliran pengolahan informasi (information processing) orang menghadapi problem bila ada tujuan yang ingin dicapai, tetapi belum ditemukan sarana untuk sampai pada tujuan itu. Artinya, jika bentuk dan isi representasi itu tepat, yaitu sungguh-sungguh mewakili problem yang dihadapi, pemecahannya dapat ditemukan melalui simpanan informasi yang diaktifkan. Mengingat sangat tergantung dari bentuk dan isi representasi dalam ingatan kerja, informasi manakah lalu yang digali dari ingatan jangka panjang, maka sangat penting bentuk dan isi representasi. Kalau representasi pada awal proses berpikir memecahkan problem kurang mengena, bahkan salah, berarti akan diaktifkan pula informasi yang tidak relevan sehingga pemecahan problem tidak akan

ditemukan. Dalam kasus demikian, suatu perubahan dalam cara merepresentasikan masalah dapat sangat bermanfaat ( Winkel, 2007: 143).

Merepresentasikan informasi untuk menyelesaikan soal dengan berbagai cara seperti yang telah dijabarkan di atas dapat membantu siswa memecahkan masalah yang terdapat di dalam soal. Ini menunjukkan bahwa multirepresentasi memang berfungsi sebagai pelengkap seperti yang dikemukakan oleh Ainsworth (1999). Menurut Ainsworth (1999) multirepresentasi sebagai pelengkap dibagi menjadi dua yaitu sebagai pelengkap proses dan pelengkap informasi. Dalam merepresentasikan informasi, terdapat proses yang mengharuskan siswa membawa informasi agar soal dapat diselesaikan dengan benar.

Berdasarkan penjelasan di atas, berikut adalah kisi-kisi dari kemampuan *multirepresentasi*.

Tabel 4. Kisi-Kisi Aspek dalam *Multirepresentation Skill*

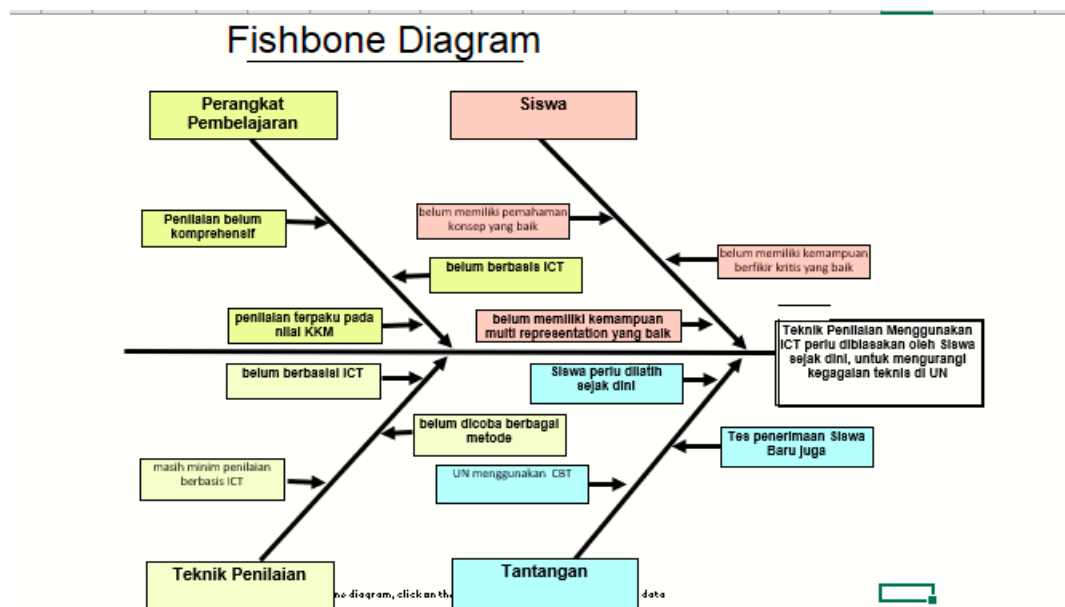
<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>
Kemampuan Mengekstrak Informasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menulis deskripsi</li> <li>- Memberikan pengertian konsep</li> </ul>
Kemampuan Membentuk Representasi baru	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membentuk gambar dari hasil deskripsi</li> <li>- Menyajikan konsep dalam bentuk gambar</li> <li>- Menyajikan konsep dalam bentuk diagram</li> </ul>
Kemampuan menggunakan representasi untuk memecahkan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyajikan rumus matematis untuk menyelesaikan masalah</li> <li>- Menentukan jawaban dengan angka</li> </ul>

### **C. Kerangka Berfikir**

Pendidikan merupakan proses melatih peserta didik untuk dapat memiliki kemampuan yang komprehensif. Kemampuan yang komprehensif tersebut terdiri dari kemampuan kognitif, afektif maupun psikomotorik. Di era Revolusi 4.0 ini, muncul berbagai aspek kemampuan kognitif peserta didik. Seperti kemampuan berfikir, kemampuan proses, kemampuan multi *representation*, dll. Kemampuan berfikir juga dibagi lagi menjadi beberapa aspek, seperti kemampuan berfikir kritis, kemampuan berfikir kreatif, kemampuan berfikir logis, dll. Selain kemampuan berfikir, siswa dilatih untuk dapat memahami konsep dengan baik. Hal tersebut juga akan memunculkan kemampuan *representation* siswa terhadap suatu masalah atau fenomena.

Berdasarkan data riset kemampuan literasi dan matematika yang diselenggarakan oleh kemendikbud pada 2016 lalu, dalam program AKSI (Asesmen Kompetensi Siswa Indonesia) menyatakan bahwa kemampuan literasi siswa Indonesia masih rendah. Kemampuan literasi yang rendah ini menunjukkan bahwa kenalar dan memahami konsep masih rendah, siswa lebih banyak menghafal. Survei tersebut melibatkan siswa di 34 Provinsi di Indonesia dengan sampel siswa kelas IV, VII dan XI di setiap jenjang pendidikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen Gerak Lurus kemampuan berfikir kritis, pemahaman konsep dan *multirepresentation skill* peserta didik kelas X pada materi usaha dan energi yang berbasis *Computer Based Test* (CBT). Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4D yaitu *Define, Design, Develop* dan *Deseminate*.



Gambar 1. Diagram Fishbone Penelitian

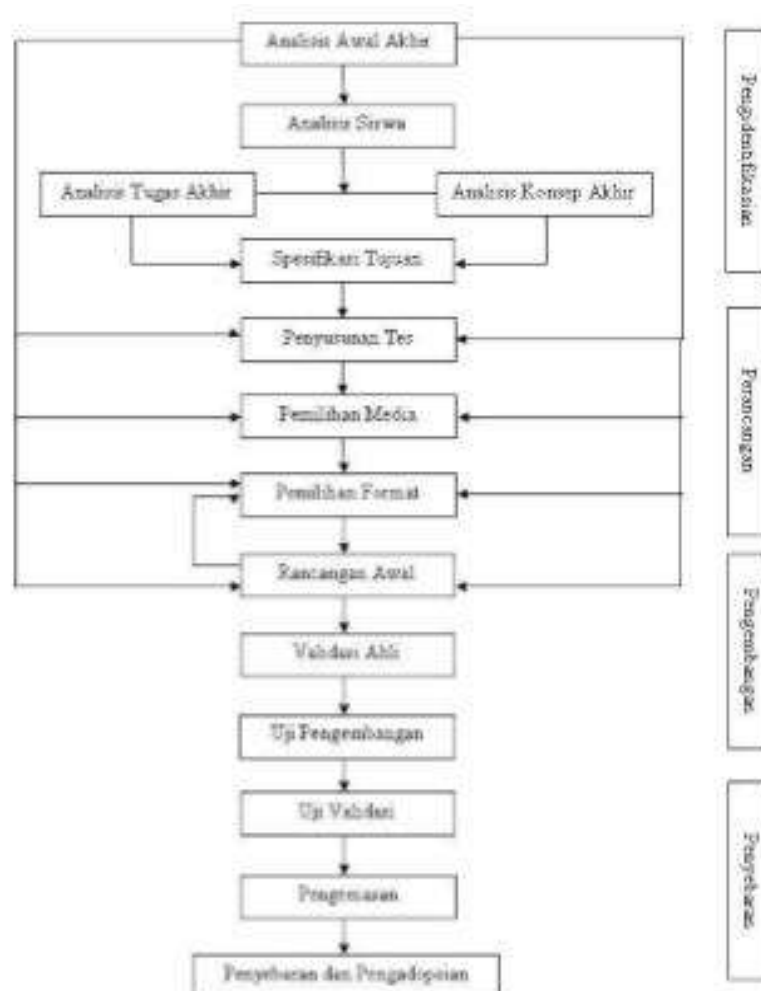


## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *RnD* dengan model 4D (Four D Model) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, dkk (1974). 4D yang dimaksud adalah *Define*, *Design*, *Develop* dan *Desseminate*

### B. Desain Penelitian



Gambar 2. Prosedur Pengembangan Model 4D

#### 1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini berguna untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini dibagi menjadi beberapa langkah yaitu:

a. Analisis Awal

Analisis awal dilakukan untuk mengetahui permasalahan dasar pengembangan instrumen penilaian. Dalam tahap ini juga dimunculkan fakta-fakta dan alternative penyelesaian sehingga memudahkan untuk menentukan langkah awal dalam pengembangan.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik penting dilakukan pada tahap ini untuk mengetahui karakteristik peserta didik. Sehingga pengembangan dapat dilakukan dengan mempertimbangkan ciri, kemampuan dan pengalaman peserta didik. Analisis ini bersifat individu maupun kelompok.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi tugas-tugas utama yang akan dilakukan oleh peserta didik terkait dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar materi melalui produk yang dikembangkan.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep bertujuan untuk menentukan isi penilaian yang dikembangkan. Sehingga peserta didik dapat mencapai kompetensi tertentu.

e. Analisis Tujuan Pembelajaran

Analisis ini dilakukan untuk menentukan indikator pencapaian pembelajaran yang didasarkan atas analisis materi dan analisis kurikulum. Dengan menganalisis tujuan pembelajaran, peneliti dapat mengetahui kajian apa saja yang akan ditampilkan dalam instrumen penilaian.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Setelah mendapatkan informasi dari tahap *define*, selanjutnya dilakukan tahap perancangan. Tahap perancangan ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran spesifik terkait bahan ajar yang akan dikembangkan, diantaranya meliputi:

a. Penyusunan Standar Acuan Tes

Penyusunan standar acuan tes bertujuan untuk menjadi tolak ukur kemampuan peserta didik

b. Pemilihan Software yang akan digunakan

Pemilihan ini dilakukan untuk mengidentifikasi perangkat yang relevan dengan karakteristik materi dan sesuai kebutuhan peserta didik.

c. Desain Awal

Desain awal yang dimaksudkan disini adalah rancangan instrumen yang telah dibuat oleh peneliti.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan instrumen penilaian CBT yang sudah siap untuk divalidasi kepada ahli dan di ujikan kepada peserta didik secara terbatas. Pada tahap ini ada 3 langkah yang akan dilakukan yaitu:

a. Validasi Ahli

Validasi ahli berfungsi untuk memvalidasi konten materi dalam instrumen penilaian beserta tampilan Instrumen tes yang dikembangkan. Hasil validasi digunakan untuk revisi awal terhadap bahan ajar tersebut.

b. Validasi Empiris

Validasi empiris dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas dan kesukaran soal yang diberikan

c. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan untuk mengetahui respon siswa, kemampuan berfikir kritis, pemahaman konsep serta *multirepresentation skill*. Pada tahap ini terdapat siklus tes, revisi, tes, sampai bahan ajar yang dikembangkan benar-benar efektif.

4. Tahap Penyebaran (*Deseminate*)

Sebelum menyebarluaskan produk, terlebih dahulu dilakukan pengujian validasi berupa pemeriksaan secara professional untuk melihat kecukupan dan relevansi sampai produk benar-benar layak disebarluaskan. Tahap penyebaran dilakukan untuk menyebarluaskan bahan ajar yang telah benar-benar layak agar dapat dimanfaatkan oleh khalayak luas.

### C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah:

1. Angket respon siswa terhadap instrumen tes berbasis IT
2. Soal-soal keterampilan berpikir kritis, pemahaman konsep dan *multirepresentation skill*

#### D. Teknik Analisis Data

Data penelitian akan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Data yang dianalisis meliputi validitas dan reliabilitas instrumen tes dan angket respon siswa. Adapun untuk menganalisisnya dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

##### 1. Analisis Validasi Instrumen oleh Ahli

Penilaian kualitatif dilakukan melalui penilaian checklist yang dikodekan dengan skala kualitatif dan dilakukan perubahan menjadi nilai kuantitatif sebagai berikut:

Tabel 4. Perubahan Nilai Kualitatif menjadi Nilai Kuantitatif

Nilai	Angka
Sangat baik	4
Baik	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Sumber: Djemari Mardapi (2008:122)

Teknik analisis data untuk kelayakan instrumen melalui lembar validasi dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Tabulasi semua data yang diperoleh untuk setiap komponen dari butir penilaian yang tersedia di instrument
- Menghitung skor total rata-rata dari setiap komponen dengan menggunakan rumus:

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

X = skor rata-rata tiap aspek

$\sum x$  = Jumlah skor tiap aspek

n = Jumlah nilai

- Mengubah skor rata-rata menjadi nilai dengan kriteria

Untuk mengetahui kualitas hasil pengembangan, maka data yang yang mula-mula berupa skor diubah menjadi data kualitatif (data interval) dengan skala empat.

Adapun acuan perubahan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Konversi Skor Menjadi Kategori

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$M_i + 1,5 SD_i \leq M \leq M_i + 3,0 SD_i$	A	Sangat Baik
2	$M_i + 0 SD_i \leq M < M_i + 1,5 SD_i$	B	Baik
3	$M_i - 1,5 SD_i \leq M < M_i + 0 SD_i$	C	Cukup baik
4	$M_i - 3 SD_i \leq M < M_i - 1,5 SD_i$	D	Kurang Baik

(Sumber: Djemari Mardapi, 2008: 123)

Keterangan:

M	=	skor yang didapat
Mi	=	Mean Ideal = $\frac{1}{2}$ (Skor maksimum + Skor minimum)
Sdi	=	Standar deviasi Ideal = $\frac{1}{6}$ (Skor maksimum - Skor minimum)
Skor maksimum	=	jumlah butir kriteria x skor maksimum
Skor minimum	=	jumlah butir kriteria x skor minimum

## 2. Teknik Uji Validitas Empiris

Validitas empiris sama dengan validitas kriteria yang berarti bahwa validitas ditentukan berdasarkan kriteria, baik kriteria internal maupun kriteria eksternal. Kriteria internal berarti tes atau instrumen itu sendiri yang menjadi kriteria, sedangkan kriteria eksternal adalah hasil ukur instrumen atau tes lain diluar instrumen itu sendiri yang menjadi kriteria. (Arikunto, 2008)

Validitas internal disebut pula sebagai validitas butir. Validitas internal memperlihatkan seberapa jauh hasil ukur butir tersebut konsisten dengan hasil ukur instrumen secara keseluruhan. Oleh karena itu, validitas butir tercermin pada besaran koefisien korelasi antara skor butir dan skor total instrumen. Jika koefisien korelasi antara skor butir dengan skor total instrumen positif dan signifikan, maka butir tersebut dapat dianggap valid berdasarkan ukuran validitas internal. Untuk menghitung koefisien korelasi validitas antara skor butir dan skor total pada skor butir kontinum, maka rumus yang digunakan adalah Pearson Product Moment sedangkan pada skor butir dikotomi, maka rumus yang digunakan adalah koefisien korelasi biserial. Sedangkan validitas eksternal dapat dibagi menjadi dua, yaitu validitas bandingan (concurrent validity) dan validitas ramalan (predictive validity).

Uji Validitas pada penelitian ini akan dilakukan menggunakan rumus Korelasi Product Moment dengan instrumen SPSS. Menurut Sujarweni (2015: 192) Soal dikatakan valid apabila hasil r hitung dibandingkan dengan r tabel dimana  $df=n-2$  dengan taraf signifikansi 5% atau 0,05. Jika  $r \text{ tabel} < r \text{ hitung}$  maka soal dinyatakan valid.

## 3. Teknik Uji Reliabilitas

Reliabilitas merujuk pada ketetapan/keajegan alat tersebut dalam menilai apa yang diinginkan, artinya kemampuan alat tersebut digunakan akan memberikan hasil yang relatif sama. reliabilitas diartikan dengan keajegan (konsistensi) bila mana tes tersebut diuji berkali-kali hasilnya relatif sama, artinya setelah hasil tes yang pertama

dengan tes yang berikutnya dikorelasikan terdapat hasil korelasi yang signifikan. Derajat hubungan ini ditunjukkan dengan koefisien reliabilitas yang bergerak dari 0 sampai dengan 1. Jika koefisiennya semakin mendekati 1 maka semakin reliabel dan sebaliknya. Ada tiga mekanisme untuk memeriksa reliabilitas tanggapan responden terhadap tes. Test-retest ialah pengujian dua kali menggunakan suatu tes yang sama pada waktu yang berbeda. Teknik belah dua adalah prosedur konsistensi yang paling sederhana, Pembagian tes yang dibuat menjadi dua bagian dan mengkorelasikan skor individu ke dalam dua bagian. Peneliti memberikan tes menjadi satu kelompok dan kemudian membagi item-item menjadi dua bagian, menghasilkan skor untuk masing-masing individu dalam dua bagian, dan menghitung koefisien korelasinya. reliabilitas ekivalen ketika subjek akan ditarik tanggapan ke dalam item tes. Peneliti mengkorelasikan hasil-hasil secara bergantian dari tes yang dilakukan pada individu yang sama. Jika dua bentuk dilakukan pada waktu yang sama, hasil koefisien reliabilitas disebut dengan koefisien ekivalen. Koefisien reliabilitas konsistensi gabungan item dapat dihitung menggunakan: (1). Rumus Kuder-Richardson, yang dikenal dengan nama KR-20 dan KR-21 (2). Rumus koefisien Alpha Cronbach (3). Rumus reliabilitas Hoyt (Widoyoko, 2009).

Pada penelitian ini akan dilakukan uji Reliabilitas soal menggunakan SPSS versi 22 dengan menggunakan rumus koefisien Alpha Cronbach, dengan ketentuan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai Cronbach's Alpha  $> 0,60$  maka soal dinyatakan reliabel atau konsisten
2. Jika nilai Cronbach's Alpha  $< 0,60$  maka soal dinyatakan tidak reliabel atau tidak konsisten

Uji reliabilitas ini dapat dilakukan secara bersama-sama terhadap seluruh butir pertanyaan. (Sujarweni, 2014: 193)

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Tahap Definisi (*Define*)

Tahap definisi ini dilakukan oleh peneliti dengan melakukan analisis terhadap kurikulum materi Gerak Lurus kelas X SMA, analisis terhadap indikator kemampuan berfikir kritis, pemahaman konsep, dan multirepresentasiskill, serta prosedur pengembangan instrumen test atau soal. Data yang didapatkan berasal dari studi literatur.

##### 1. KD dan IPK untuk Gerak Lurus Kelas X

Berikut adalah KD dan IPK materi Gerak Lurus Kelas X berdasarkan pada silabus kurikulum 2013

Tabel 6. Rincian Kompetensi Materi Gerak Lurus Kelas X

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.2 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya	Gerak Lurus: 1. GLB (perpindahan, jarak, kecepatan, kelajuan) 2. GLBB (percepatan, gerak jatuh bebas)	1. Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak dengan kecepatan konstan 2. Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak dengan percepatan konstan 3. Menganalisis grafik gerak lurus dengan kecepatan dan percepatan konstan

(Sumber: Permendikbud No 24 Tahun 2016)

##### 2. Indikator Berfikir Kritis

a. Memberikan penjelasan sederhana dengan memfokuskan pertanyaan

- b. Membangun keterampilan dasar dengan mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi
  - c. Membangun keterampilan dasar dengan mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak
  - d. Memberikan penjelasan sederhana dengan menganalisis argument
  - e. Mengatur strategi dan taktik dengan berinteraksi dengan orang lain
  - f. Memberikan penjelasan sederhana dengan bertanya dan menjawab pertanyaan
  - g. Mengatur strategi dan taktik dengan menentukan suatu tindakan
  - h. Menyimpulkan dengan membuat dan menentukan hasil pertimbangan
  - i. Menyimpulkan dengan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi
  - j. Menyimpulkan dengan deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
  - k. Memberikan penjelasan lanjut dengan mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi
  - l. Memberikan penjelasan lanjut dengan mengidentifikasi asumsi-asumsi  
(Sumber: Ennis, 1985)
3. Indikator Pemahaman Konsep
- a. Memberikan penjelasan
  - b. Menyatakan ulang konsep
  - c. Memberikan contoh
  - d. Mengembangkan syarat
  - e. Mengklasifikasikan obyek
  - f. Menggunakan, memanfaatkan konsep dalam suatu kasus
  - g. Mengaplikasikan konsep dalam kehidupan sehari-hari  
(diramu dari berbagai sumber di BAB 2)
4. Indikator Multirepresentasiskill
- a. Menuliskan deskripsi
  - b. Memberikan pengertian konsep
  - c. Membentuk gambar dari hasil deskripsi
  - d. Menentukan jawaban dengan angka
  - e. Menyajikan konsep dalam bentuk gambar
  - f. Menyajikan konsep dalam bentuk diagram
  - g. Membentuk gambar dari hasil deskripsi
  - h. Menyajikan rumus matematis untuk menyelesaikan masalah
5. Prosedur Pengembangan Tes



- a. Perancangan tes (Penetapan tujuan, penyiapan tabel spesifikasi, menyeleksi format item yang sesuai, menulis item, mengedit item)
- b. Ujicoba (analisis item ujicoba dan penyiapan format tes)
- c. Penetapan validitas
- d. Penetapan reliabilitas
- e. Interpretasi skor tes

(Sumber: Mardapi, 2011: 326)

#### B. Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap ini, dilakukan proses penyusunan standar acuan tes atau sesuai dengan prosedur pengembangan tes dilakukan tabulasi kebutuhan soal. Instrumen soal akan ditabulasikan sesuai dengan variabel Gerak Lurus kemampuan siswa sebagai berikut,

Tabel 7. Tabulasi Kebutuhan Pengembangan Soal Berfikir Kritis

#### SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI PENGUKURAN

<u>Kompetensi Dasar</u>	<u>Indikator Pencapaian Kompetensi</u>	<u>Indikator Berpikir Kritis</u>	<u>Soal</u>	<u>Jawaban</u>

Tabel 8. Tabulasi Kebutuhan Pengembangan Soal Pemahaman Konsep

**SOAL-SOAL PEMAHAMAN KONSEP**

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Pemahaman Konsep	Soal	Jawaban

Tabel 9. Tabulasi Kebutuhan Pengembangan Soal Multirepresentasiskill

**SOAL-SOAL MULTIREPRESENTATION SKILL**

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator <i>Multirepresentation skill</i>	Soal	Kunci Jawaban

Soal pilihan ganda menjadi pilihan jenis soal yang dikembangkan dengan mempertimbangkan beberapa hal diantaranya adalah:

1. Kemudahan siswa dalam menentukan jawaban pada instrumen test berbasis CBT
2. Support software CBT yang mudah diakses oleh siswa

C. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini, dilakukan 2 proses pengembangan, yaitu (1) soal materi Gerak Lurus untuk mengukur keterampilan berfikir kritis, pemahaman konsep dan multirepresentasiskill siswa kelas X; (2) Pengembangan Instrumen Tes berbasis CBT. Instrumen tes terlampir.

Setelah soal-soal dikembangkan sesuai indiktaor yang akan diukur, selanjutnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas soal yang telah dikembangkan. Terlebih dahulu uji validitas ahli dilaksanakan, ahli yang ditunjuk merupakan dosen Pendidikan Fisika Universitas Tidar Jawa Tengah. Hasil validasi dianalisis menggunakan Teknik analisis seperti yang tercantum dalam BAB III, dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 10. Kriteria Penilaian Penyajian Soal

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$22,75 \leq M \leq 28$	A	Sangat Baik
2	$17,5 \leq M < 22,75$	B	Baik
3	$12,25 \leq M < 17,5$	C	Cukup baik
4	$7 \leq M < 12,25$	D	Kurang Baik

Berdasarkan hasil validasi, untuk aspek penyajian, didapatkan nilai M (hasil penilaian validator) yaitu 25. Sehingga, mengacu pada kriteria penilaian pada Tabel 10 di atas, maka untuk aspek penyajian soal berada pada kategori sangat baik.

Tabel 11. Kriteria Penilaian Isi

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$19,5 \leq M \leq 24$	A	Sangat Baik
2	$15 \leq M < 19,5$	B	Baik
3	$10,5 \leq M < 15$	C	Cukup baik
4	$6 \leq M < 10,5$	D	Kurang Baik

Berdasarkan hasil validasi, untuk aspek penyajian, didapatkan nilai M (hasil penilaian validator) yaitu 19. Sehingga, mengacu pada kriteria penilaian pada Tabel 11 di atas, maka untuk aspek penyajian soal berada pada kategori baik.

Tabel 12. Kriteria Penilaian Konstruksi

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$9,75 \leq M \leq 12$	A	Sangat Baik
2	$7,5 \leq M < 9,75$	B	Baik
3	$5,25 \leq M < 7,5$	C	Cukup baik
4	$3 \leq M < 5,25$	D	Kurang Baik

Berdasarkan hasil validasi, untuk aspek penyajian, didapatkan nilai M (hasil penilaian validator) yaitu 11. Sehingga, mengacu pada kriteria penilaian pada Tabel 12 di atas, maka untuk aspek penyajian soal berada pada kategori sangat baik.

Masukan dari validator terkait dengan instrumen soal adalah sebagai berikut:  
Secara umum soal sudah baik dan sesuai dengan indikator, hanya beberapa soal yang perlu diperbaiki. Perhatikan tata tulis dan perbaiki kesalahan-kesalahan penulisan (typo).

Hasil validasi tersebut kemudian dilakukan revisi terhadap soal, dan selanjutnya dilakukan uji validitas secara empiris yang dilakukan kepada peserta didik kelas XI SMAN 1 Prambanan (peserta didik telah mendapat materi Gerak Lurus).

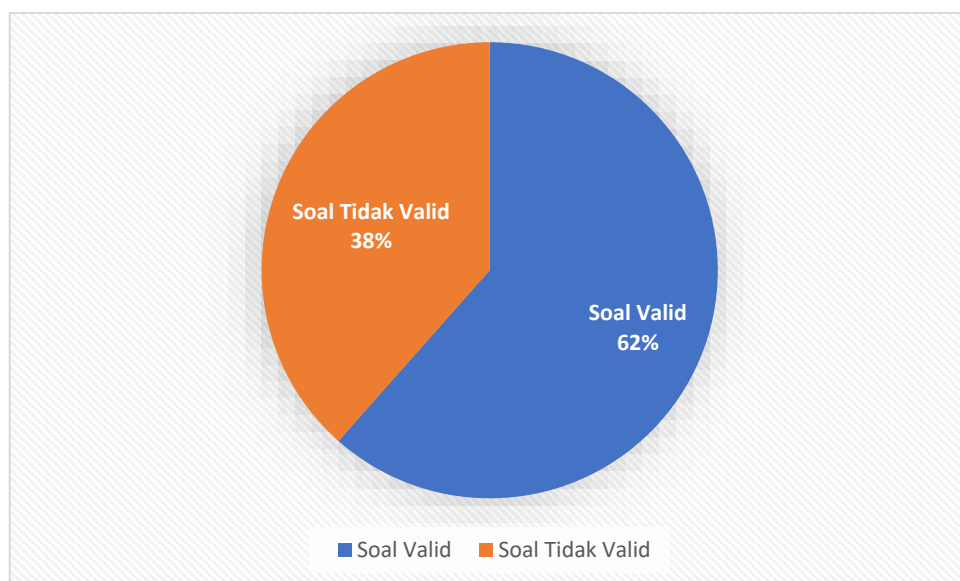
Dalam penelitian ini, untuk mengetahui validitas dan reliabilitas soal dilakukan menggunakan SPSS versi 22. Hasil uji validitas dan reliabilitas soal adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Hasil Uji Validitas Soal Empiris

<b>Butir soal</b>	<b>Sig</b>	<b>Keterangan</b>
1	0,014	Valid
2	0,01	Valid
3	0,802	Tidak valid
4	0,014	Valid
5	0,625	Tidak valid
6	0,026	Valid
7	0,014	Valid
8	0,016	Valid
9	0,001	Valid
10	0,660	Tidak valid
11	0,006	Valid
12	0,014	Valid
13	0,739	Tidak valid
14	0,059	Tidak valid
15	0,491	Tidak valid
16	0,001	Valid
17	0,007	Valid
18	0,015	Valid
19	0,003	Valid
20	0,625	Tidak valid
21	0,001	Valid
22	0,171	Tidak valid
23	0,827	Tidak valid
24	0,014	Valid
25	0,001	Valid
26	0,563	Tidak valid

Butir soal	Sig	Keterangan
27	0,008	Valid
28	0,548	Tidak valid
29	0,014	Valid
30	0,01	Valid
31	0,802	Tidak valid
32	0,014	Valid
33	0,625	Tidak valid
34	0,026	Valid
35	0,014	Valid
36	0,016	Valid
37	0,001	Valid
38	0,660	Tidak valid
39	0,006	Valid
40	0,014	Valid
41	0,739	Tidak valid
42	0,059	Tidak valid
43	0,491	Tidak valid
44	0,001	Valid
45	0,007	Valid
46	0,015	Valid
47	0,003	Valid
48	0,625	Tidak valid
49	0,001	Valid
50	0,171	Tidak valid
51	0,827	Tidak valid
52	0,014	Valid

Berdasarkan hasil perhitungan, dinyatakan bahwa soal valid sebanyak 32 soal, soal ini telah di cek kembali dan telah mewakili setiap indikator yang akan diukur.



Gambar 3. Distribusi Soal Berdasarkan Validitas Soal

Sedangkan untuk uji reliabilitas soal, hasil analisis menggunakan SPSS versi 22 adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil Uji Reliabilitas Soal

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0,846	28

Berdasarkan syarat pengambilan keputusan bahwa:

1. Jika nilai Cronbach's Alpha  $> 0,60$  maka soal dinyatakan reliabel atau konsisten
2. Jika nilai Cronbach's Alpha  $< 0,60$  maka soal dinyatakan tidak reliabel atau tidak konsisten

Maka hasil uji reliabilitas soal menunjukkan bahwa soal dinyatakan reliabel.

Selain melakukan uji validitas dan reliabilitas soal, peneliti juga melakukan uji daya beda soal untuk semakin memantapkan hasil pengembangan soal kaitannya dengan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang mampu dan siswa yang kurang mampu dalam menguasai materi atau soal yang ditanyakan. Dimana pengambilan keputusan berdasarkan pada besar kecilnya angka Indeks Daya Pembeda (IDP). Menurut Sukiman (2012: 220), pengambilan keputusan tersebut dapat dinyatakan berdasarkan tabel berikut:

Tabel 14. Indeks Daya Beda

Indeks Daya Beda	Klasifikasi	Interpretasi
Tanda Negatif	<i>No Discrimination</i>	Tidak ada daya pembeda
$< 0,20$	<i>Poor</i>	Daya beda lemah
0,20-0,39	<i>Satisfactory</i>	Daya beda cukup
0,40-0,69	<i>Good</i>	Daya beda baik
0,70-1,00	<i>Excellent</i>	Daya beda baik sekali

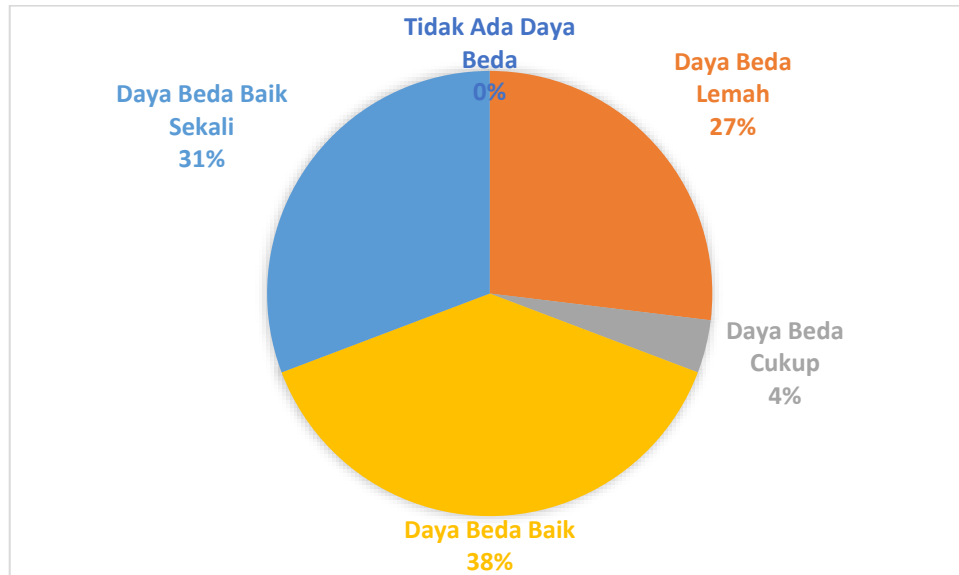
Berikut adalah hasil uji daya beda yang dilakukan menggunakan SPSS versi 22.

Tabel 15. Hasil Uji Daya Beda Soal

Butir soal	R /IDP	Keterangan
1	0,686	Daya Beda Baik
2	0,827	Daya Beda Baik Sekali
3	0,081	Daya Beda Lemah
4	0,686	Daya Beda Baik
5	0,157	Daya Beda Lemah
6	0,638	Daya Beda Baik

<b>Butir soal</b>	<b>R /IDP</b>	<b>Keterangan</b>
7	0,686	Daya Beda Baik
8	0,674	Daya Beda Baik
9	0,812	Daya Beda Baik Sekali
10	0,142	Daya Beda Lemah
11	0,740	Daya Beda Baik Sekali
12	0,686	Daya Beda Baik
13	0,108	Daya Beda Lemah
14	0,559	Daya Beda Baik
15	0,221	Daya Beda Cukup
16	0,812	Daya Beda Baik Sekali
17	0,732	Daya Beda Baik Sekali
18	0,681	Daya Beda Baik
19	0,771	Daya Beda Baik Sekali
20	0,157	Daya Beda Lemah
21	0,818	Daya Beda Baik Sekali
22	0,422	Daya Beda Baik
23	0,071	Daya Beda Lemah
24	0,686	Daya Beda Baik
25	0,827	Daya Beda Baik Sekali
26	0,186	Daya Beda Lemah
27	0,720	Daya Beda Baik Sekali
28	0,193	Daya Beda Lemah
29	0,686	Daya Beda Baik
30	0,827	Daya Beda Baik Sekali
31	0,081	Daya Beda Lemah
32	0,686	Daya Beda Baik
33	0,157	Daya Beda Lemah
34	0,638	Daya Beda Baik
35	0,686	Daya Beda Baik
36	0,674	Daya Beda Baik
37	0,812	Daya Beda Baik Sekali
38	0,142	Daya Beda Lemah
39	0,740	Daya Beda Baik Sekali
40	0,686	Daya Beda Baik
41	0,108	Daya Beda Lemah
42	0,559	Daya Beda Baik
43	0,221	Daya Beda Cukup
44	0,812	Daya Beda Baik Sekali
45	0,732	Daya Beda Baik Sekali
46	0,681	Daya Beda Baik
47	0,771	Daya Beda Baik Sekali

Butir soal	R /IDP	Keterangan
48	0,157	Daya Bada Lemah
49	0,818	Daya Bada Baik Sekali
50	0,422	Daya Bada Baik
51	0,071	Daya Bada Lemah
52	0,686	Daya Bada Baik



Gambar 4. Distribusi Daya Bada Soal

Proses pengembangan instrumen berbasis CBT dilakukan menggunakan aplikasi Googledoc. Berikut adalah contoh pengembangan yang dimaksud,



1. Lukman berenang dan menempuh kolam renang sepanjang 50 m selama 20 s. Kemudian, dia memutar balik dan kembali ke posisi awal dalam 22 s. Pernyataan berikut benar, kecuali...

- a. Kecepatan rata-rata Lukman bagian pertama (menuju seberang) adalah 2,5 m/s
- b. Kecepatan rata-rata Lukman bagian kedua perjalanan (saat kembali) adalah 4,5 m/s
- c. Kelajuan rata-rata Lukman pada seluruh perjalanan adalah 2,38 m/s
- d. Waktu tempuh Lukman saat berenang adalah 42 s

Tingkat keyakinan jawaban \*

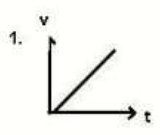
0      1      2      3      4      5

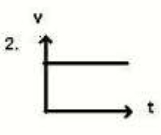
Gambar 5. Tampilan Soal pada Googledoc untuk pemahaman konsep

3. Grafik berikut yang menyatakan suatu benda bergerak dengan laju konstan adalah... \*

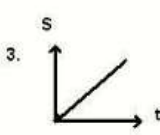
1.



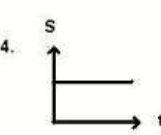
2.



3.



4.



- a. 1 dan 2
- b. 2 dan 3
- c. 3 dan 4
- d. 1 dan 3
- e. 2 dan 4

Gambar 6. Tampilan Soal pada Googledoc untuk multirepresentationskill

QUESTIONS    RESPONSES    74    Total points: 17

**Pilihlah salah satu jawaban yang mewakili respon (pemikiran/perasaan) anda**

1. Jawaban anda tidak akan mempengaruhi nilai anda  
 2. Semakin besar angka yang anda pilih, menunjukkan bahwa anda semakin setuju dengan pernyataan yang diberikan

1. Penggunaan aplikasi ini menunjukkan kemajuan IT yang diaplikasikan dalam bidang pendidikan \*

1    2    3    4

sangat tidak setuju                    sangat setuju

2. Saya senang menggunakan aplikasi ini, karena cukup berbeda dari evaluasi yang biasa diberikan \*

1    2    3    4

sangat tidak setuju                    sangat setuju

3. Aplikasi ini mudah digunakan \*

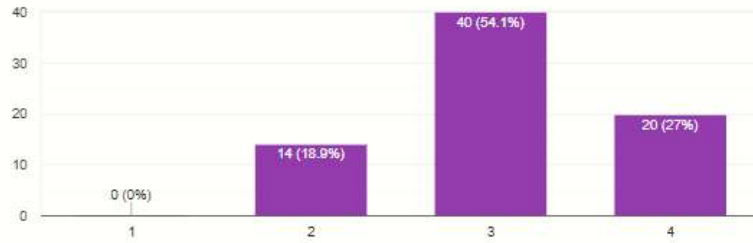
Gambar 7. Tampilan Pertanyaan Respon Siswa  
 Untuk pertanyaan dan soal secara lengkap terdapat pada lampiran.  
 Berdasarkan respon siswa, berikut adalah tabel hasil respon siswa:



Gambar 8. Hasil Respon Siswa No 1

2. Saya senang menggunakan aplikasi ini, karena cukup berbeda dari evaluasi yang biasa diberikan

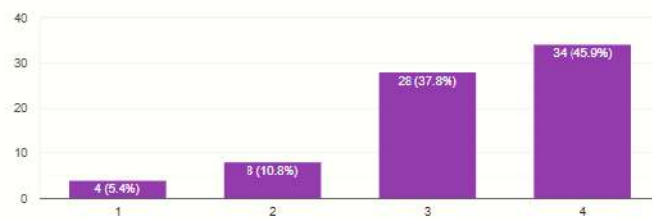
74 responses



Gambar 9. Hasil Respon Siswa No 2

3. Aplikasi ini mudah digunakan

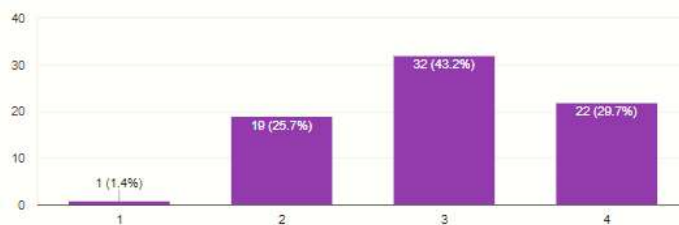
74 responses



Gambar 10. Hasil Respon Siswa No 3

4. saya lebih senang menggunakan aplikasi ini untuk mengerjakan soal daripada menggunakan kertas, karena saya langsung bisa mengetahui hasil kerja saya

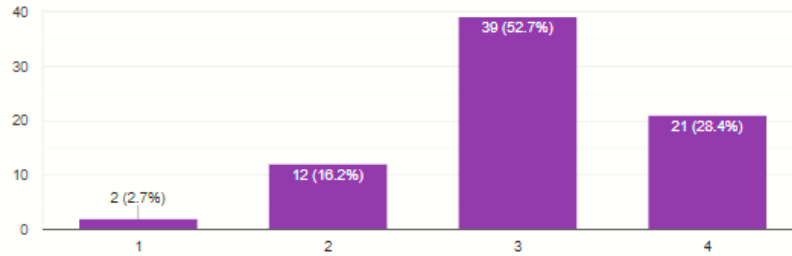
74 responses



Gambar 11. Hasil Respon Siswa No 4

5. Hasil kerja yang dapat langsung diketahui membuat saya ingin belajar lagi dan mencoba kembali mengerjakan evaluasi materi pengukuran menggunakan aplikasi ini

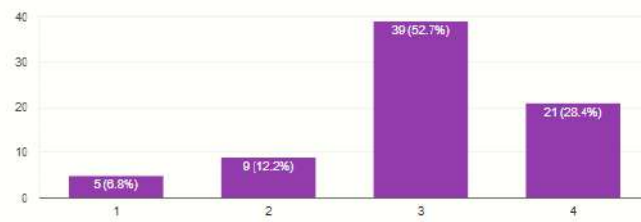
74 responses



Gambar 12. Hasil Respon Siswa No 5

6. saya ingin evaluasi pembelajaran lainnya dilakukan menggunakan aplikasi semacam ini

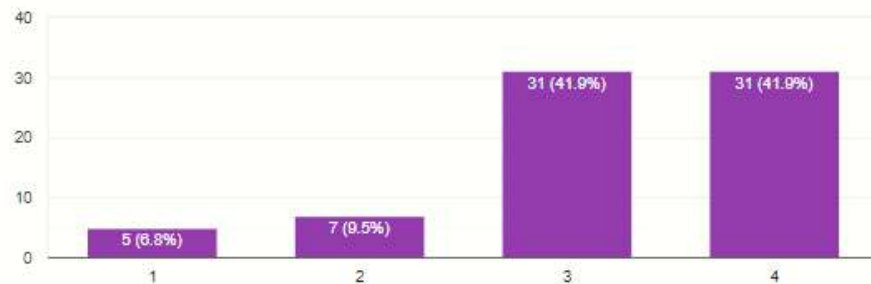
74 responses



Gambar 13. Hasil Respon Siswa No 6

7. Tulisan pada evaluasi menggunakan aplikasi ini dapat terbaca dengan baik

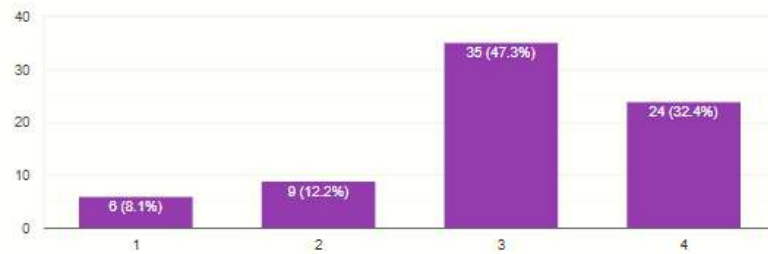
74 responses



Gambar 14. Hasil Respon Siswa No 7

8. Gambar pada evaluasi menggunakan aplikasi ini dapat teramati dengan jelas

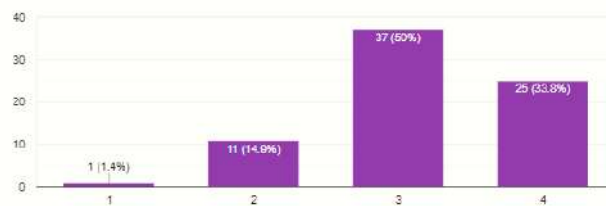
74 responses



Gambar 15. Hasil Respon Siswa No 8

9. Evaluasi yang disajikan membuat saya harus lebih cermat dalam melihat masalah atau pertanyaan

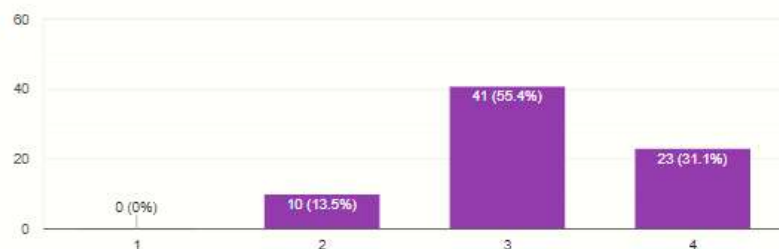
74 responses



Gambar 16. Hasil Respon Siswa No 9

10. waktu yang diberikan sesuai (cukup) untuk mengerjakan evaluasi menggunakan aplikasi ini

74 responses



Gambar 17. Hasil Respon Siswa No 10

Untuk rekap prosentase respon siswa, ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 16. Prosentase Respon Siswa

<b>Respon</b>	<b>Prosentase (%)</b>
Sangat Baik	34,32
Baik	48,65
Cukup Baik	13,8
Kurang Baik	3,26

Berdasarkan tabel tersebut, respon siswa sebagian besar adalah baik terhadap instrumen yang dikembangkan. Adapun respon kurang baik kemungkinan disebabkan karena belum terbiasanya siswa menggunakan aplikasi test online, selain itu dapat juga disebabkan waktu untuk mengerjakan soal kurang.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Pengembangan instrumen test untuk mengukur keterampilan berfikir kritis, pemahaman konsep dan multirepresentationskill siswa pada materi Gerak Lurus, 62% dinyatakan valid dan soal memenuhi syarat reliabilitas.
2. Respon siswa terhadap intrumen berbasis CBT yang dikembangkan 48% dari 74 (35 siswa) responden merespon dengan baik

#### **B. Saran**

1. Instrumen dapat diperbaiki secara teknis tulisan, agar peserta didik dapat lebih jelas membacanya

2. Sebelum dilakukan ujicoba, sebaiknya dikenalkan terlebih dahulu tatacara penggunaan instrumen.

## DAFTAR PUSTAKA

Ainsworth, Shaaron. (1999). *The Function of Multiple Representations*. (Computer and Education). (online). (<http://www.psychology.nottingham.ac.uk/staff/sea/function.pdf>)

Agnia Azkia (2018). Kualitas Pendidikan Anak Indonesia Memprihatinkan. <https://beritagar.id/artikel/berita/kualitas-pendidikan-anak-indonesia-memprihatinkan>

Ausubel, D. 1963. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton.

Arikunto, Suharsimi. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara

Arsyad, Azhar. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada

- Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia
- Ennis, R. H. (1996). *Critical Thinking*. New Jersey: Printice-Hall, Inc
- Etkina, Eugenia, dkk. (2006). *Scientific Abilities and Their Assessment*. (online). (<http://paer.rutgers.edu/ScientificAbilities/Downloads/Papers/Scientific%20abilities%20and%20their%20assessment.pdf>)
- Etkina, Eugenia, dkk. (2010). *Rubric Scientific Ability to Represent Information in Multiple Ways*. (online). ([http://paer.rutgers.edu/ScientificAbilities/Downloads/Rubrics/A\\_MultRepRub2010.pdf](http://paer.rutgers.edu/ScientificAbilities/Downloads/Rubrics/A_MultRepRub2010.pdf))
- Gagne. 1975. *Essentials of Learning for Instruction*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Kohl, Patrick B dan Noah D. Finkelstein. (2006) . *Effects of Representation on Student Solving Physics Problems: A Fine-Grained Characterization*. (Physical Review Special Topics – Physics Education research 1, 010104 ). (online). (<http://prstper.aps.org/pdf/PRSTPER/v2/il/e010106>).
- Leigh, Gregor. (2004). *Developing Multi-representational Problem Solving Skills in Large, Mixed-ability Physics Classes*. (University of Cape Town Department of Physics: Thesis). (online). ([http://www.phy.uct.ac.za/people/bufler/Leigh\\_MSc.pdf](http://www.phy.uct.ac.za/people/bufler/Leigh_MSc.pdf))
- Saad.Al-Amri.(2007) *Computer-based vs. Paper-based Testing: Does the test administration mode matter*.Proceedings of the BAAL Conference
- Skemp, R. R. (1976). *Relational Understanding and Instrumental Understanding*. *Department of Education*: University of Warwick.
- Sujarweni, V. Wiratna. (2014). *SPSS untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Sistem Evaluasi*. Yogyakarta: Insan Madani
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Grasindo.
- Vestari, D. 2009. *Model Pembelajaran Berbasis Fenomena dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pembiasan Cahaya dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMP*. Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Widoyoko, Eko Putro. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Winkel, W.S. (2007). *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: FKIP Universitas Sanata Dharma



Lampiran 1. Surat Kontrak Penelitian



## LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

Jl. Sekeloa No. 1B Sempu Yogyakarta, Telp. 0274-542885, 0274-583515 ext. 1502, 1503 Fax. 0274-542886, Website : lppm.uad.ac.id, email : lppm@uad.ac.id

### SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN PENELITIAN

Nomor: PHB-037/SP3/LPPM-UAD/IV/2019

Pada hari ini, **Senin** tanggal **Delapan** bulan **April** tahun **Dua ribu sembilan belas (08-04-2019)**, kami yang bertandatangan di bawah ini:

1. Nama : **Dr. Widodo, M.Si.**  
Jabatan : Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan (LPPM UAD), selanjutnya disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**.
2. Nama : **Ariati Dina Puspitasari, S. Si, M. Pd**  
Jabatan : Dosen/Peneliti pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan (UAD), selaku Ketua Peneliti, selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

Kedua belah pihak menyatakan setuju dan mufakat untuk mengadakan perjanjian pelaksanaan penelitian untuk selanjutnya disebut Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian (SP3) dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut.

#### JUDUL PENELITIAN

##### Pasal 1

- (1) PIHAK PERTAMA memberikan pekerjaan kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menyatakan menerima pekerjaan dari PIHAK PERTAMA berupa kegiatan pada skim **Penelitian Hibah Bersaing (PHB)**.
- (2) Judul penelitian sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) di atas adalah: **"PENGEMBANGAN INSTRUMEN COMPUTER BASED TEST (CBT) UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN BERFIKIR KRITIS, PEMAHAMAN KONSEP DAN MULTIREPRESENTATION SKILL PADA MATERI USAHA DAN ENERGI KELAS X."**

#### PERSONALIA PELAKSANA PENELITIAN

##### Pasal 2

Pelaksana kegiatan ini terdiri dari:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Ketua Peneliti       | : Ariati Dina Puspitasari, S. Si, M. Pd |
| Pembimbing/Konsultan | :                                       |
| Anggota Peneliti 1   | : Fajar Fitri, S.Pd.Si., M.Pd.Si.       |
| Anggota Peneliti 2   | :                                       |

#### BENTUK DAN JANGKA WAKTU PERJANJIAN

##### Pasal 3

PIHAK KEDUA melaksanakan penelitian dalam jangka waktu paling lama **6 (enam) bulan** sejak ditandatangani SP3 ini, dan menyerahkan hasil laporan penelitian sementara kepada PIHAK PERTAMA selambat-lambatnya pada **8 Oktober 2019**.

#### LUARAN/OUTPUT PENELITIAN

##### Pasal 4

PIHAK KEDUA berkewajiban untuk merealisasikan luaran/output penelitian seperti yang dijanjikan dalam proposal penelitian di luar Laporan Hasil Penelitian.

1 dari 5



## LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

Jl. Sekeloa No. 19 Depok Yogyakarta Telp. 0274-542888, 0274-585115 ext. 1588, 1523 Fax. 0274-542886, Website : lppm.uad.ac.id email : lppm@uad.ac.id

### BIAYA PENELITIAN DAN CARA PEMBAYARAN

#### Pasal 5

PIHAK PERTAMA menyediakan dana pelaksanaan penelitian kepada PIHAK KEDUA sejumlah **Rp 9.000.000,00 (Sembilan juta rupiah)** yang dibebankan pada Anggaran Pendapatan dan Belanja (APB) LPPM UAD Tahun Akademik 2019/2019 dibayarkan melalui rekening bank atas nama Ketua Peneliti oleh Bidang Finansial UAD dengan tahapan sebagai berikut.

- (a) **Tahap I sebesar 70% x Rp 9.000.000,00 = Rp 6.300.000,00 (Enam juta tiga ratus ribu rupiah)** yang akan dibayarkan selambat-lambatnya dua minggu setelah SP3 ini ditandatangani oleh PARA PIHAK dan PIHAK KEDUA telah mengunggah file scan SP3 ini pada portal UAD.
- (b) **Tahap II sebesar 30% x Rp 9.000.000,00 = Rp 2.700.000,00 (Dua juta tujuh ratus ribu rupiah)** yang akan dibayarkan setelah PIHAK KEDUA menyelesaikan seluruh kewajibannya dalam jangka waktu seperti yang dimaksud dalam Pasal 3 serta dinyatakan benar dan lengkap.

### PELAKSANAAN PEMBIMBINGAN

#### Pasal 6

- (1) Khusus peneliti skema Penelitian-Dosen Pemula (PDP) wajib melakukan pembimbingan atau konsultasi dengan dosen pembimbing penelitiannya paling sedikit 3 (tiga) kali pembimbingan.
- (2) Pembimbingan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) yaitu pembimbingan dalam hal:
  - a. penyusunan angket/kuesioner dan atau teknik pengumpulan data lainnya;
  - b. analisis data dan interpretasinya;
  - c. penyusunan hasil penelitian, pembahasan, penarikan kesimpulan.
- (3) Pembimbingan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2) dituliskan dalam form pembimbingan yang ditandatangani oleh peneliti dan dosen pembimbing penelitian.

### JENIS LAPORAN PENELITIAN

#### Pasal 7

- (1) PIHAK KEDUA wajib menyusun dan menyampaikan laporan penelitian baik secara *on line* melalui portal UAD maupun *hardcopy* kepada PIHAK PERTAMA yang terdiri atas:
  - a. Laporan Kemajuan
  - b. Laporan Sementara
  - c. Laporan Akhir Penelitian
- (2) Berkas **Laporan Kemajuan** digunakan sebagai bahan monitoring dan evaluasi (monev) internal.
- (3) Berkas **Laporan Sementara** digunakan sebagai bahan kolokium laporan penelitian.
- (4) Berkas **Laporan Akhir Penelitian** merupakan revisi dari Laporan Penelitian Sementara yang telah dikolokiumkan.

### MONITORING DAN EVALUASI

#### Pasal 8

- (1) PIHAK PERTAMA berhak untuk melakukan monitoring dan evaluasi (monev) internal pelaksanaan penelitian, baik secara administrasi maupun substansi.
- (2) Pemantauan kemajuan penelitian dilakukan oleh Tim Monev yang dibentuk oleh PIHAK PERTAMA.
- (3) PIHAK KEDUA diharuskan **MENYIAPKAN SEMUA DOKUMEN/BUKTI** kemajuan pelaksanaan penelitiannya guna kepentingan monev.
- (4) Waktu pelaksanaan monev akan ditentukan oleh PIHAK PERTAMA.





## LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

Jl. Sekeloa No. 18 Semarang Tengah, Telp. 0274-542586, 0274-542522 ext. 2302-2303 Fax. 0274-542561, Website: [lap.kemahasiswaan.uad.ac.id](http://lap.kemahasiswaan.uad.ac.id), [lap.uad.ac.id](http://lap.uad.ac.id)

### KOLOKSIUM LAPORAN PENELITIAN

#### Pasal 9

- (1) PIHAK KEDUA wajib menyerahkan Laporan Penelitian Sementara sebagai bahan kolokium selambat-lambatnya 8 Oktober 2019.
- (2) Ketua Peneliti wajib hadir dan mempresentasikan hasil penelitiannya pada kolokium Laporan Penelitian Sementara yang pelaksanaannya akan diatur oleh PIHAK PERTAMA.
- (3) Revisi laporan penelitian yang sudah dikolokiumkan harus mendapatkan pengesahan dari reviewer dalam bentuk Surat Pernyataan dan dijiid dalam satu kesatuan laporan penelitian.

### LAPORAN AKHIR PENELITIAN

#### Pasal 10

- (1) PIHAK KEDUA wajib menyerahkan Laporan Akhir Penelitian selambat-lambatnya 2 (dua) pekan setelah dikolokiumkan.
- (2) Sistematika dan format laporan penelitian mengacu pada ketentuan dalam Pedoman Penelitian yang dikeluarkan oleh LPPM dan ketentuan lain yang berlaku.
- (3) Berkas Laporan Akhir Penelitian yang diserahkan kepada PIHAK PERTAMA harus dilampiri:
  - (a) artikel/draft publikasi ilmiah;
  - (b) naskah/draft seminar (prosiding) dan sertifikat seminar;
  - (c) lampiran lain yang dianggap perlu (seperti angket atau lainnya);
  - (d) Profil Penelitian;
  - (e) Borang Capaian Luaran Penelitian;
  - (f) Form Pembimbingan (khusus skema PDF)
  - (g) Daftar hadir kolokium laporan penelitian, dan
  - (h) produk penelitian (naskah buku ajar, modul, naskah akademik, dan sejenisnya) atau dokumentasi/fotonya jika produk penelitian berupa barang atau perangkat keras (hardware) yang disertai penjelasan ringkas alat dan petunjuk pemakaiannya.Komponen (a) sampai dengan (g) dijiid dalam satu kesatuan sebagai berkas laporan akhir penelitian.  
Komponen (h) dijiid terpisah dari berkas laporan akhir penelitian, kecuali dokumentasi/foto produk penelitian.
- (4) Laporan Akhir Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (1), (2), dan (3) memenuhi ketentuan sebagai berikut:
  - a. bentuk/ukuran kertas A4;
  - b. warna cover sesuai ketentuan;
  - c. di bawah bagian cover ditulis:

PENELITIAN INI DILAKSANAKAN ATAS BIAYA  
ANGGARAN DAN PENDAPATAN DAN BELANJA UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
TAHUN AKADEMIK 2018/2019  
NOMOR KONTRAK: PHB-037/SP3/LPPM-UAD/IV/2019

- (5) Berkas Laporan Akhir Penelitian sebagaimana tersebut dalam ayat (1) diserahkan kepada PIHAK PERTAMA sebagai berikut:
  - 1 eksemplar **ASLI** untuk PIHAK PERTAMA;
  - 1 eksemplar untuk PIHAK KEDUA;
  - 1 eksemplar untuk arsip Program Studi;
- (6) PIHAK KEDUA wajib mengunggah file laporan akhir penelitian secara lengkap pada alamat <http://www.simpel.uad.ac.id> melalui akun portal ketua peneliti dengan format file PDF.



## LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

Jl. Sekeloa No. 10 Sekeloa Utara, Yogyakarta 55182-55183 Telp. (0274) 542895-542896-542897-542898-542899 Fax. (0274) 542866, Website : [portal.uad.ac.id](http://portal.uad.ac.id) Email : [lpk@uad.ac.id](mailto:lpk@uad.ac.id)

### KEWAJIBAN UNGGAH LAPORAN PADA PORTAL UAD

#### Pasal 11

- (1) PIHAK KEDUA wajib mengunggah berkas Laporan Akhir Penelitian pada [www.portal.uad.ac.id](http://www.portal.uad.ac.id) melalui akun portal masing-masing peneliti.
- (2) Berkas Laporan Akhir Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang terdiri dari:
  - i. Abstrak (PDF).
  - ii. Laporan Akhir Final (PDF).
  - iii. Profil Penelitian (PDF).
  - iv. Borang Capaian Luaran Penelitian (PDF).

### SANKSI DAN PEMUTUSAN PERJANJIAN PENELITIAN

#### Pasal 12

- (1) PIHAK PERTAMA berhak memberikan peringatan dan atau teguran atas kelalaian dan atau pelanggaran yang dilakukan oleh PIHAK KEDUA yang mengakibatkan tidak dapat terpenuhinya kontrak penelitian ini.
- (2) PIHAK PERTAMA berhak melakukan pemutusan perjanjian penelitian, jika PIHAK KEDUA tidak mengindahkan peringatan yang diberikan oleh PIHAK PERTAMA.
- (3) Segala kerugian material maupun finansial yang disebabkan akibat kelalaian PIHAK KEDUA, maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab PIHAK KEDUA.
- (4) Jenis sanksi yang diberikan dapat berupa:
  - (a) tidak diperkenalkannya mengajukan proposal penelitian pada tahun anggaran berikutnya sampai kewajibannya terselesaikan; dan atau
  - (b) tidak dapat mencairkan dana tahap 2; dan atau
  - (c) mengembalikan dana yang telah diterima oleh PIHAK KEDUA.

### KEADAAN MEMAKSA (FORCE MAJEUR)

#### Pasal 13

Ketentuan dalam Pasal 10 tersebut di atas tidak berlaku dalam keadaan sebagai berikut:

- a. Keadaan Memaksa (*force majeure*)
- b. PIHAK PERTAMA menyetujui atas terjadinya keterlambatan yang didasarkan pada pemberitahuan sebelumnya oleh PIHAK KEDUA kepada PIHAK PERTAMA dengan surat pemberitahuan mengenai kemungkinan terjadinya keterlambatan dalam penyelesaian kegiatan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 dan Pasal 3; dan sebaliknya PIHAK KEDUA menyetujui terjadinya keterlambatan pembayaran sebagai akibat keterlambatan dalam penyelesaian perjanjian penelitian.

#### Pasal 14

- (1) Keadaan Memaksa (*force majeure*) sebagaimana yang dimaksud dalam Pasal 11 ayat (1) adalah peristiwa-peristiwa yang secara langsung mempengaruhi pelaksanaan perjanjian serta terjadi di luar kekuasaan dan kemampuan PIHAK KEDUA ataupun PIHAK PERTAMA.
- (2) Peristiwa yang tergolong dalam keadaan memaksa (*force majeure*) antara lain berupa bencana alam, pemogokan, wabah penyakit, huru-hara, pemberontakan, perang, waktu kerja diperpendek oleh pemerintah, kebakaran dan atau peraturan pemerintah mengenai keadaan bahaya serta hal-hal lainnya yang dipersamakan dengan itu, sehingga PIHAK KEDUA ataupun PIHAK PERTAMA terpaksa tidak dapat memenuhi kewajibannya.
- (3) Peristiwa sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tersebut di atas, wajib dibenarkan oleh penguasa setempat dan diberitahukan dengan Surat oleh PIHAK KEDUA atau PIHAK PERTAMA kepada PIHAK PERTAMA atau PIHAK KEDUA selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari sejak terjadinya peristiwa yang dikategorikan sebagai Keadaan Memaksa (*force majeure*).





## LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

Jl. Sekeloa No. 16 Semarang Yogyakarta, Telp. 0274-547084, 0274-583513 ext. 1402, 1593 fax. 0274-547094, Website: [ppkm.ahmadahlan.ac.id](http://ppkm.ahmadahlan.ac.id) email: [ppkm@ahmadahlan.ac.id](mailto:ppkm@ahmadahlan.ac.id)

- (4) PIHAK PERTAMA memberikan kesempatan kepada PIHAK KEDUA untuk menyelesaikan perjanjian kontrak ini sampai pada batas waktu yang disepakati oleh kedua belah pihak jika keadaan *force majeure* dinyatakan telah selesai.

### PENYELESAIAN PERSELISIHAN

#### Pasal 15

- (1) Apabila dalam pelaksanaan perjanjian dan segala akibatnya timbul perbedaan pendapat atau perselisihan, PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA setuju untuk menyelesaikannya secara musyawarah untuk mencapai mufakat.
- (2) Apabila penyelesaian sebagaimana termaksud dalam ayat (1) di atas tidak tercapai, maka PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sepakat menyerahkan perselisihan tersebut melalui mediasi dengan Rektor sebagai atasan langsung dari PIHAK PERTAMA yang putusannya bersifat final dan mengikat.

### PENGUNDURAN DIRI

#### Pasal 16

- (1) Apabila PIHAK KEDUA mengundurkan diri atau membatalkan SP3 ini, maka PIHAK KEDUA wajib mengajukan Surat Pengunduran Diri yang ditujukan kepada PIHAK PERTAMA.
- (2) Surat Pengunduran Diri sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib disahkan oleh Dekan fakultas ketua peneliti yang bersangkutan, dan bagi peneliti skim PDP ditambah persetujuan Dosen Pembimbing.
- (3) PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA.

### LAIN-LAIN

#### Pasal 17

- (1) Hal-hal yang dianggap belum cukup dan perubahan-perubahan perjanjian akan diatur kemudian atas dasar permufakatan kedua belah pihak yang akan dituangkan dalam bentuk Surat atau Perjanjian Tambahan (*addendum*), yang merupakan kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari perjanjian awal.
- (2) Pemberitahuan dan/stsu surat menyurat dari PIHAK KEDUA kepada PIHAK PERTAMA disampaikan kepada Kepala Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Ahmad Dahlan.

#### Pasal 18

- (1) Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian (SP3) ini berlaku sejak ditandatangani dan disetujui oleh kedua belah pihak.
- (2) Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian (SP3) ini dibuat rangkap 2 (dua); bermeterai cukup pada kedua belah pihak, dan masing-masing memiliki kekuatan hukum yang sama. Biaya meterai dibebankan kepada PIHAK KEDUA.

PIHAK PERTAMA,

PIHAK KE DUA,

**Dr. Widodo, M.Si.**  
NIP. 196002211987091001



**Ariati Dina Puspitasari, S. Si, M. Pd**  
NIP/NIY 60150819

## Lampiran 2. Personalia Peneliti

### PERSONALIA PENELITIAN

**Judul Penelitian** : Pengembangan Instrumen Test Berbasis *Computer Based Test (Cbt)* Untuk Mengukur Keterampilan Berfikir Kritis, Pemahaman Konsep Dan *Multirepresentation Skill* Pada Materi Pengukuran Kelas X

**Skema** : Penelitian Hibah Bersaing (PHB)

#### 1. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Ariati Dina Puspitasari, M.Pd
- b. NIDN/NIY/NIP : 0502058602 / 60150819
- c. Fakultas/Program Studi : FKIP/Pendidikan Fisika
- d. Jabatan Akademik : ~~TP/AA/L/LK/GB~~
- e. Alokasi waktu untuk penelitian : 4 jam/minggu
- f. Tugas dalam penelitian : 1. Mengorganisir jalannya timeline project  
2. Membimbing mahasiswa yang terlibat  
3. Menyusun sistematika penyusunan

#### 2. Anggota Peneliti 1

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Fajar Fitri, M.Pd.Si
- b. NIDN/NIY/NIP : ..... / .....
- c. Fakultas/Program Studi : FKIP/Pendidikan Fisika
- d. Jabatan Akademik : ~~TP/AA/L/LK/GB~~
- e. Alokasi waktu untuk penelitian : 3 jam/minggu
- f. Tugas dalam penelitian : 1. Melakukan cheking atau validasi instrumen  
2. Membantu membimbing mahasiswa yang terlibat

#### 3. Keterlibatan Mahasiswa

No	Nama Mahasiswa dan NIM	Program Studi	Tugas dalam Tim	Judul Tugas Akhir*)
1	Sri Handayani NIM:	Pendidikan Fisika	Melakukan Penerapan Instrumen yang telah dikembangkan	Pengaruh Project Pased Learning terhadap Keterampilan berfikir kritis dan Psikomotorik Siswa Kelas X Materi Pengukuran
2	Rizka Amalia NIM:	Pendidikan Fisika	Melakukan Penerapan Instrumen yang telah dikembangkan	Pengaruh Pembelajaran berbasis Guided Inquiry terhadap Pemahaman Konsep dan Multirepresentationskill Siswa Kelas X Materi Pengukuran
3	..... NIM:			

\*) = jika dalam kegiatan ini, mahasiswa juga sekaligus dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir (skripsi/thesis).





Lampiran 3. SOAL-SOAL BERFIKIR KRITIS MATERI GERAK LURUS

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Berfikir Kritis	Pertanyaan	Pilihan Jawaban
			Fatih bersepeda dari suatu titik di timur ke arah barat sejauh 300 m, berbelok ke selatan sejauh 400 m, kemudian kembali ke utara sejauh 800 m. Pada sepedanya terdapat spidometer yang sedang bergerak 10 km/jam. Dalam perjalanan bersepeda tersebut, Fatih membutuhkan waktu kurang lebih 9 menit.	
3.4 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya	3.4.1. Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak dengan kecepatan konstan	Membuat inferensi	1. Pada fenomena ini, dikatakan bahwa Fatih bersepeda dengan jarak 500 m, dan melakukan perpindahan posisi sebesar 1500 m.	PS MS TC MB PB
		Mengenal asumsi	2. Berdasarkan spidometer pada sepedanya, Fatih bersepeda dengan kecepatan rata-rata 10 km/jam	Asumsi sesuai Asumsi tidak sesuai
		Melakukan deduksi	3. Fatih bersepeda sejauh 500 m dengan kecepatan 10 km/jam dan menempuh waktu 9 menit	Kesimpulan sesuai Kesimpulan tidak sesuai
		Membuat interpretasi	4. Jika digambarkan dalam bentuk sketsa, maka bentuk lintasan Fatih bersepeda adalah segitiga sama kaki	Interpretasi sesuai Interpretasi tidak sesuai
		Mengevaluasi argument	5. Dalam bersepeda, Fatih tidak selalu menempuh kecepatan 10 km/jam	Argumen kuat Argumen lemah
			Sebuah mobil gocar yang mula-mula diam, perlahan bergerak menuju pelanggan dan mulai mulai meningkatkan kecepatannya dalam selang waktu tertentu kemudian menurunkan kecepatan saat hampir sampai di lokasi.	
	3.4.2 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak dengan percepatan	Membuat inferensi	6. Mobil tersebut memiliki percepatan karena adanya perubahan kecepatan	PS MS TC MB PB
		Membuat interpretasi	7. Percepatan dipengaruhi oleh adanya peningkatan kecepatan dalam selang waktu tertentu	Interpretasi sesuai Interpretasi tidak sesuai
			Anda bersama teman-teman sedang bertamasya ke Bali menggunakan bus. Teman yang duduk di belakang sopir mengamati bahwa selama 5 menit spidometer bus selalu tetap pada angka 60 km/jam.	

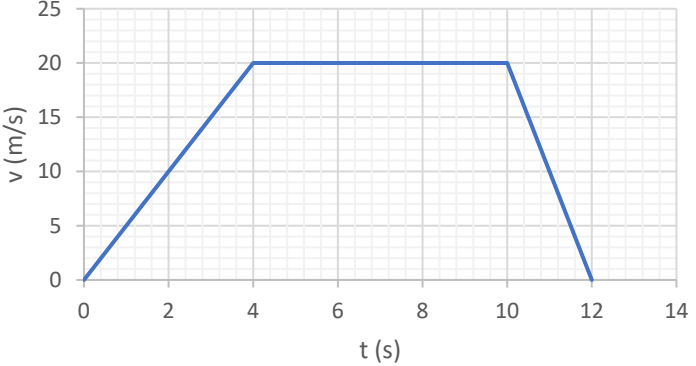
	konstan	Mengenal asumsi	8. Asumsi 1 : selama 5 menit bus tidak mengalami percepatan. Asumsi 2: selama 5 menit bus mengalami percepatan tetapi percepatannya tetap	Asumsi sesuai Asumsi tidak sesuai
			Sebuah kelapa jatuh dari pohon bersamaan dengan jatuhnya bunga manggar yang berada pada posisi yang sama di atas. Ternyata keduanya sampai ke tanah pada waktu yang bersamaan. Apabila tahanan udara diabaikan, maka kedua benda akan dipercepat beraturan yang dipengaruhi oleh adanya percepatan gravitasi.	
		Mengevaluasi argument	9. Massa benda tidak mempengaruhi percepatan benda saat benda tersebut jatuh	Argumen kuat Argumen lemah
		Melakukan deduksi	10. Gerak jatuh benda dapat dinyatakan sebagai gerak jatuh bebas dan merupakan Gerak Lurus Berubah Beraturan karena percepatan benda sebesar percepatan gravitasi bumi dan bersifat tetap	Kesimpulan sesuai Kesimpulan tidak sesuai

## Lampiran 2. Soal Pemahaman Konsep

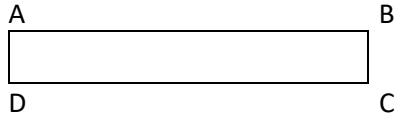
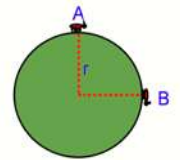
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Pemahaman Konsep	Pertanyaan	Jawaban						
3.4 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya	3.4.1. Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak dengan kecepatan konstan	Memberikan Penjelasan	<p>1. Setelah Rini berlari sejauh 1 km mengelilingi lapangan Mandala yang berbentuk lingkaran, bahkan 2 kali ia berkeliling lapangan, tetap saja dikatakan perpindahan Rini adalah 0. Hal ini terjadi karena...</p> <p>a. Rini berlari 2 kali                      b. Rini berlari dengan lintasan lingkaran                      c. Rini berlari mulai dari titik A dan kembali lagi ke titik A                      d. Kecepatan berlari Rini tidak tetap</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	C
		0	1	2	3	4	5			
					<p>2. Sebuah mobil memiliki spidometer dengan jenis linear yang dilengkapi dengan pembacaan angka negative jika mobil bergerak mundur. Alat tersebut bernama velocitometer. Contoh saat mobil bergerak maju tercatat angka 60 km/jam, velocitometer akan menunjuk angka +60, begitupun sebaliknya bila mobil bergerak mundur maka velocitometer akan menunjukkan angka -60. Hal ini menunjukkan bahwa</p> <p>a. Alat tersebut dapat untuk mengukur kecepatan sesaat                      b. Alat tersebut dapat mengukur kecepatan dan kelajuan sesaat                      c. Alat tersebut dapat mengukur kecepatan rata-rata                      d. Alat tersebut dapat mengukur kecepatan dan kelajuan rata-rata</p> <p>Tingkat keyakinan jawaban</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4
0	1	2	3	4	5					
Menyatakan ulang konsep			<p>3. Lukman berenang dan menempuh kolam renang sepanjang 50 m selama 20 s. Kemudian, dia memutar balik dan kembali ke posisi</p>	B						

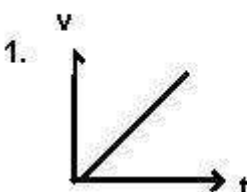
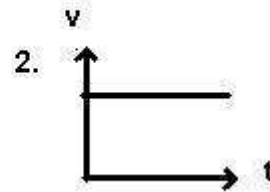
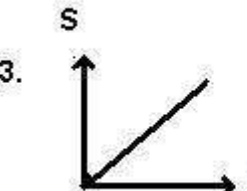
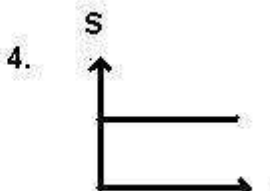
			<p>awal dalam 22 s. Pernyataan berikut benar, kecuali...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kecepatan rata-rata Lukman bagian pertama (menuju seberang) adalah 2,5 m/s</li> <li>Kecepatan rata-rata Lukman bagian kedua perjalanan (saat kembali) adalah 4,5 m/s</li> <li>Kelajuan rata-rata Lukman pada seluruh perjalanan adalah 2,38 m/s</li> <li>Waktu tempuh Lukman saat berenang adalah 42 s</li> </ol> <p>Tingkat keyakinan jawaban</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	
0	1	2	3	4	5					
			<p>4. Seorang pelari berlari 6 km ke utara, kemudian 8 km ke timur. Catatan waktu pelari tersebut adalah 2 jam. Jarak dan kecepatan rata-rata pelari adalah sebesar...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>14 km dan 8 km/jam</li> <li>10 km dan 8 km/jam</li> <li>14 km dan 5 km/jam</li> <li>10 km dan 5 km/jam</li> </ol> <p>Tingkat keyakinan jawaban</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	C
0	1	2	3	4	5					
	3.4.2 Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak dengan percepatan konstan	Mengaplikasikan konsep dalam kehidupan sehari-hari	<p>5. Anda bersama teman-teman sedang bertamasya ke Bali menggunakan bus. Teman yang duduk di belakang sopir mengamati bahwa selama 5 menit spidometer bus selalu tetap pada angka 60 km/jam. Ia kemudian mengatakan bahwa selama 5 menit bus tidak mengalami percepatan. Teman lain menanggapi bahwa selama 5 menit bus mengalami percepatan tetapi percepatannya tetap. Bagaimana menurut pendapatmu?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Setuju dengan teman pertama</li> <li>Setuju dengan teman kedua</li> <li>Tidak setuju dengan keduanya karena percepatan tidak tetap</li> <li>Tidak setuju dengan keduanya karena tidak diketahui jarak</li> </ol> <p>Tingkat keyakinan jawaban</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	B
0	1	2	3	4	5					

		Menggunakan, memanfaatkan konsep dalam kasus	6. Seseorang melajukan mobilnya pada kecepatan 30 m/s. Pada kecepatan ini, ia menginjak rem dan mobil berhenti 6 s kemudian. Percepatan mobil tersebut adalah... a. $5 \text{ m/s}^2$ b. $10 \text{ m/s}^2$ c. $9,8 \text{ m/s}^2$ d. $0,2 \text{ m/s}^2$ Tingkat keyakinan jawaban <table border="1" data-bbox="801 480 1364 520"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	A
0	1	2	3	4	5					
			7. Sebuah bola dilepas dari atap Gedung, dan menyentuh tanah pada waktu 3 s. Kelajuan bola saat menyentuh tanah dan tinggi Gedung adalah... a. 0 m/s dan 45 m b. 30 m/s dan 45 m c. 0 m/s dan 95 m d. 30 m/s dan 95 m Tingkat keyakinan jawaban <table border="1" data-bbox="801 807 1364 847"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	B
0	1	2	3	4	5					
		Memberikan Contoh	8. Manakah peristiwa berikut yang merupakan gambaran dari Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) a. Bola yang dilempar pemain Bowling dan mengenai sasaran b. Kereta listrik yang bergerak menuju stasiun tertentu dengan kecepatan konstan c. Air sungai yang mengalir dalam kondisi normal d. Buah kelapa yang jatuh dari pohon Tingkat keyakinan jawaban <table border="1" data-bbox="801 1171 1364 1211"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	
0	1	2	3	4	5					

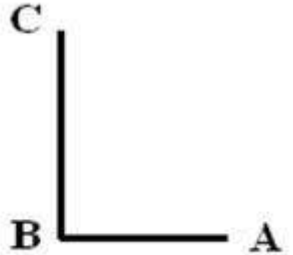
	3.4.3 Menganalisis grafik gerak lurus dengan kecepatan dan percepatan konstan	Mengklasifikasi obyek								
			<p>9. Berdasarkan grafik di atas, jenis gerak yang ditempuh oleh mobil adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>GLBB dipercepat-GLBB-GLBB diperlambat</li> <li>GLBB dipercepat-GLB-GLBB diperlambat</li> <li>GLBB diperlambat-GLB-GLBB dipercepat</li> <li>GLBB diperlambat-GLBB-GLBB dipercepat</li> </ol> <p>Tingkat keyakinan jawaban</p> <table border="1" data-bbox="801 869 1361 906"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	B
	0	1	2	3	4	5				
	Menentukan syarat	<p>10. Berdasarkan Grafik nomor 9, jarak yang ditempuh mobil antara 0 sampai 10 sekon adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>20 m</li> <li>40 m</li> <li>80 m</li> <li>120 m</li> <li>160 m</li> </ol> <p>Tingkat keyakinan jawaban</p> <table border="1" data-bbox="801 1193 1361 1230"> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	0	1	2	3	4	5	D	
0	1	2	3	4	5					

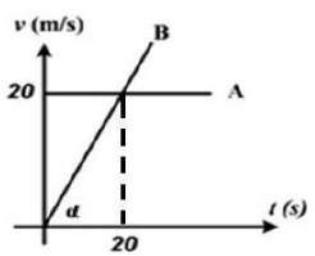
Lampiran 3. SOAL-SOAL MULTIREPRESENTASIKILL MATERI GERAK LURUS

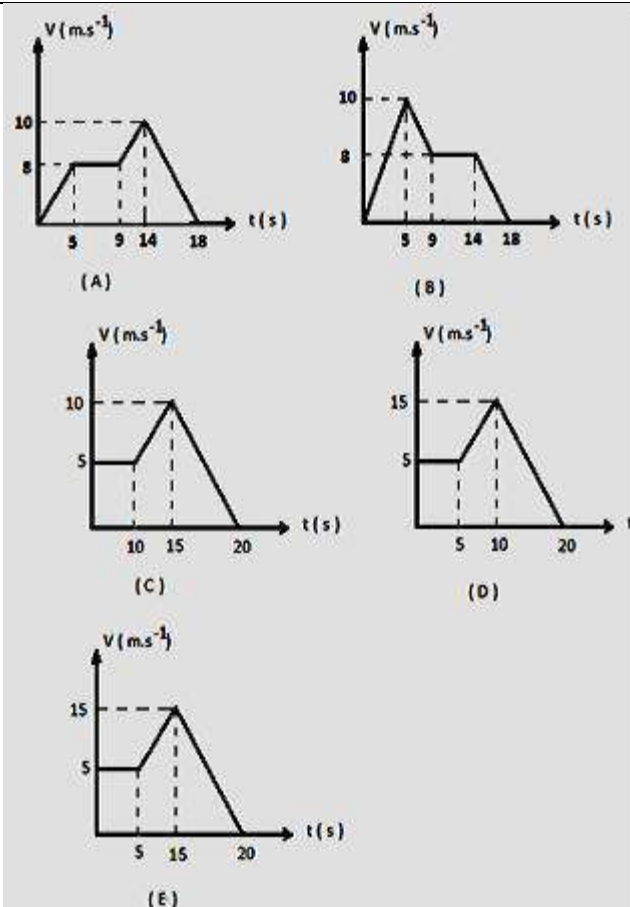
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Multirepresentasi skill	Pertanyaan	Jawaban
3.4 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya	3.4.1. Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak dengan kecepatan konstan	Mengekstrak Informasi	<p>1. Anto berlari dari A ke D melalui B dan C selama selang waktu 100 s. Jarak A ke B adalah 200 m, jarak B ke C adalah 100 m dan jarak C ke D adalah 200 m.</p> <p>Lintasan lari Anto adalah sebagai berikut,</p>  <p>Pernyataan berikut benar, kecuali...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jarak tempuh Anto berlari 500 m</li> <li>Perpindahan posisi Anto 100 m</li> <li>Kelajuan rata-rata Anto 5 m/s</li> <li>Kelajuan rata-rata Anto 1 m/s</li> <li>Kecepatan rata-rata Anto 1 m/s</li> </ol>	C
			<p>2. Seekor semut bergerak dari A menuju B seperti terlihat gambar berikut. Jika <math>r = 2</math> m, lama perjalanan semut adalah sekon, kecepatan rata-rata kelajuan rata-rata semut adalah...</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li><math>0,2\sqrt{2}</math> m/s dan <math>0,2\sqrt{2}</math> m/s</li> <li><math>0,1\pi</math> m/s dan <math>0,2\sqrt{2}</math> m/s</li> <li><math>0,1\pi</math> m/s dan <math>0,05\pi</math> m/s</li> <li><math>0,2\sqrt{2}</math> m/s dan <math>0,1\pi</math> m/s</li> </ol>	titik pada dan 10 dan

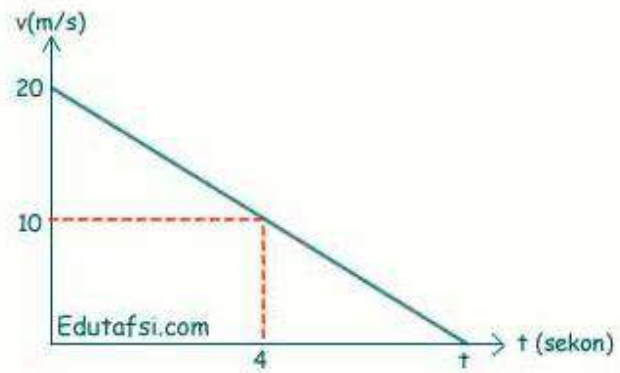
			e. $0,1\pi$ m/s dan $0,05\pi$ m/s	
			3. Grafik berikut yang menyatakan suatu benda bergerak dengan laju konstan adalah...	C
			<p>1. </p> <p>2. </p> <p>3. </p> <p>4. </p> <p>a. 1 dan 2  b. 2 dan 2  c. 3 dan 4  d. 1 dan 3  e. 2 dan 4</p>	
3.4.2	Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak dengan percepatan	Menggunakan representasi untuk memecahkan masalah	4. Sebuah bola menuruni suatu bidang miring dengan percepatan tetap $3,4$ m/s <sup>2</sup> . Jika kecepatan bola sebelum menggelinding adalah $3$ m/s, maka kecepatan bola setelah $5$ s adalah... a. $20$ m/s b. $15$ m/s c. $10$ m/s	A



	konstan		<p>d. 5 m/s e. 3 m/s</p>	
			<p>5. Ibrahim mengayuh sepedanya ke puncak bukit dan ia mencapai puncak bukit dengan kelajuan 4,5 m/s. Selanjutnya, ia menuruni bukit dengan percepatan 0,4 m/s<sup>2</sup> selama 12 s. Berapa jauh Ibrahim telah menuruni bukit selama selang waktu tersebut?</p> <p>a. 25,2 m b. 28,8 m c. 54 m d. 82,8 m e. 110 m</p>	D
			<p>6. Sebuah batu dilepaskan dari ketinggian 180 cm di atas tanah. Jika percepatan gravitasi bumi ditempat itu = 10 ms<sup>-2</sup>, maka waktu yang diperlukan untuk sampai ditanah adalah...</p> <p>A. 0,6 sekon B. 0,9 sekom C. 1,8 sekon D. 2,4 sekon E. 3,6 sekon</p>	A
	3.4.3 Menganalisis grafik gerak lurus dengan kecepatan dan percepatan konstan	Membentuk representasi baru	<p>6. Perhatikan gambar di bawah ini:</p>  <p>Melukiskan perjalanan seseorang dari A ke C melalui B. Jarak AB adalah 40 km, jarak BC adalah 30 km. Perjalanan</p>	E

			<p>ditempuh dalam waktu 2 jam. Kecepatan rata-rata orang itu adalah...</p> <p>a. 95 km/jam  b. 48 km/jam  c. 36 km/jam  d. 28 km/jam  e. 25 km/jam</p>	
		<p>8. berikut adalah grafik hubungan (v,t) dari gerak buah mobil. Mobil A bergerak dengan kecepatan tetap 20 m/s (GLB), mobil B memiliki kecepatan awal 0 dan mengalami percepatan (GLBB). Jika kedua mobil bergerak dari tempat yang sama, maka mobil B akan menyusul mobil A setelah mobil A bergerak sejauh...</p> <p>a. 200 m  b. 400 m  c. 600 m  d. 800 m  e. 1200 m</p>		B
		<p>9. Sebuah benda dari keadaan diam dipercepat <math>2 \text{ m/s}^2</math> selama 5 sekon, kemudian diperlambat <math>0,5 \text{ m/s}^2</math> selama 4 sekon, dan bergerak konstan selama 5 sekon, kemudian benda tersebut diperlambat <math>2 \text{ m/s}^2</math> hingga berhenti. Grafik yang menggambarkan perjalanan benda tersebut yang benar adalah...</p>		B

			 <p>(A) (B)</p> <p>(C) (D)</p> <p>(E)</p>	
			10. Kecepatan benda ( $v$ ) yang bergerak lurus terhadap waktu ( $t$ ) diperlihatkan oleh grafik $v$ - $t$ berikut ini.	C



Berdasarkan grafik tersebut, benda akan berhenti setelah bergerak selama...

- a. 20 s
- b. 10 s
- c. 8 s
- d. 5 s
- e. 4 s

## Lampiran 4. Profil Penelitian

### PENGEMBANGAN INSTRUMEN TEST BERBASIS *COMPUTER BASED TEST* (CBT) UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN BERFIKIR KRITIS, PEMAHAMAN KONSEP DAN *MULTIREPRESENTATION SKILL* PADA KELAS X



#### Peneliti



#### Ringkasan Eksekutif

#### NAMA PENELITI 1

Ariati Dina Puspitasari, M.Pd

Jurusan/Fakultas : Pendidikan Fisika/FKIP

Nama Perguruan Tinggi: UAD

alamat email penulis 1:  
ariatidina@pfis.uad.ac.id

#### NAMA PENELITI 2

Fajar Fitri, M.Pd

Jurusan/Fakultas : Pendidikan Fisika/FKIP

Nama Perguruan Tinggi: UAD

alamat email penulis 2:  
fajarfitri@yahoo.com

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen pengukuran kemampuan berfikir kritis, pemahaman konsep dan *multirepresentation skill* peserta didik kelas X pada materi pengukuran yang berbasis *Computer Based Test* (CBT). Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4D yaitu *Define, Design, Develop* dan *Deseminate*. Hasil pengembangan akan diujikan ke sekolah untuk melihat tingkat validitas, reliabilitas dan daya beda soal, serta untuk mengetahui respon siswa terhadap produk yang dikembangkan. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa instrumen test yang dikembangkan 62% dinyatakan valid dan reliabel. Sedangkan respon siswa 48% dari 74 siswa (35 siswa) menyatakan bahwa instrumen test berbasis CBT dalam kondisi layak atau baik.

## HKI dan Publikasi

1. Publikasi di Prosiding SENDIKA FKIP UAD
2. Jurnal JIPVA UPGRIS Semarang

## Latar Belakang

Pendidikan merupakan proses melatih peserta didik untuk dapat memiliki kemampuan yang komprehensif. Kemampuan yang komprehensif tersebut terdiri dari kemampuan kognitif, afektif maupun psikomotorik. Di era Revolusi 4.0 ini, muncul berbagai aspek kemampuan kognitif peserta didik. Seperti kemampuan berfikir, kemampuan proses, kemampuan multi *representation*, dll. Kemampuan berfikir juga dibagi lagi menjadi beberapa aspek, seperti kemampuan berfikir kritis, kemampuan berfikir kreatif, kemampuan berfikir logis, dll. Selain kemampuan berfikir, siswa dilatih untuk dapat memahami konsep dengan baik. Hal tersebut juga akan memunculkan kemampuan *representation* siswa terhadap suatu masalah atau fenomena.

Guru sebagai tenaga pendidik dituntut untuk menyediakan instrumen evaluasi pembelajaran yang efektif dan menarik agar siswa tertarik untuk terus belajar dan latihan, dapat digunakan dalam kegiatan evaluasi belajar mengajar di kelas atau diluar kelas untuk semua tingkatan di setiap jenjang pendidikan. Instrumen evaluasi pembelajaran dapat berupa visual, audio, audio visual, multimedia dan lain-lain. Salah satu contoh instrumen evaluasi

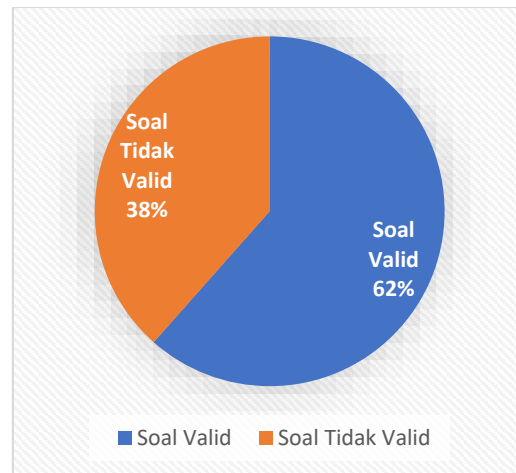
## Hasil dan Manfaat

Tahap definisi ini dilakukan oleh peneliti dengan melakukan analisis terhadap kurikulum materi pengukuran kelas X SMA, analisis terhadap indikator kemampuan berfikir kritis, pemahaman konsep, dan *multirepresentasiskill*, serta prosedur pengembangan instrumen test atau soal. Data yang didapatkan berasal dari studi literatur.

Selanjutnya dilakukan 2 proses pengembangan, yaitu (1) soal materi pengukuran untuk mengukur keterampilan berfikir kritis, pemahaman konsep dan *multirepresentasiskill* siswa kelas X; (2) Pengembangan Instrumen Tes berbasis CBT. Setelah soal-soal dikembangkan sesuai indikator yang akan diukur, selanjutnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas soal yang telah dikembangkan. Dalam penelitian ini, untuk mengetahui validitas dan reliabilitas soal dilakukan menggunakan SPSS versi 22. Hasil uji validitas dan reliabilitas soal adalah sebagai berikut:

pembelajaran yang berbasis multimedia dan tepat di era digital ini adalah dengan Computer Based Test (CBT).

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti bermaksud mengembangkan instrumen tes berbasis Computer Based Test (CBT) untuk mengukur pemahaman konsep, keterampilan berfikir kritis dan *multirepresentation skill* siswa SMA pada materi pengukuran.



Gambar 1. Prosentase validitas soal

Untuk hasil reliabilitas soal dinyatakan sebagai berikut:

#### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
0,846	28

Berdasarkan syarat pengambilan keputusan bahwa:

3. Jika nilai Cronbach's Alpha  $> 0,60$  maka soal dinyatakan reliabel atau konsisten
4. Jika nilai Cronbach's Alpha  $< 0,60$  maka soal dinyatakan tidak reliabel atau tidak konsisten

Maka hasil uji reliabilitas soal menunjukkan bahwa soal dinyatakan reliabel.

Untuk hasil respon peserta didik terhadap instrumen test yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

Respon	Prosentase (%)

Sangat Baik	34,32
Baik	48,65
Cukup Baik	13,8
Kurang Baik	3,26

Berdasarkan tabel tersebut, respon siswa sebagian besar adalah baik terhadap instrumen yang dikembangkan. Adapun respon kurang baik kemungkinan disebabkan karena belum terbiasanya siswa menggunakan aplikasi test online, selain itu dapat juga disebabkan waktu untuk mengerjakan soal kurang.



## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian *RnD* dengan model 4D (Four D Model) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, dkk (1974). 4D yang dimaksud adalah *Define*, *Design*, *Develop* dan *Desseminate*.





## Lampiran 5. Borang Capaian Penelitian

### BORANG CAPAIAN LUARAN PENELITIAN DANA INTERNAL UAD TAHUN AKADEMIK 2018 / 2019 SKEMA PENELITIAN HIBAH BERSAING

#### I. IDENTITAS PENELITIAN

Judul penelitian : Pengembangan Instrumen Test Berbasis *Computer Based Test (Cbt)* Untuk Mengukur Keterampilan Berfikir Kritis, Pemahaman Konsep Dan *Multirepresentation Skill* Pada Materi Pengukuran Kelas X

Ketua Peneliti : .Ariati Dina Puspitasari, M.Pd  
 NIDN / e-mail : .0502058602/ ariatidina@pfis.uad.ac.id  
 Prodi/Fakultas : Pendidikan Fisika / FKIP  
 Anggota Peneliti 1 : Fajar Fitri, M.Pd.Si  
 Anggota Peneliti 2 : .....

Jumlah mahasiswa terlibat : 2 orang  
 Komoditas : Pengembangan teknologi pendidikan dan pembelajaran  
 Jenis/Tahap Penelitian : 1. ~~Dasar~~ 2. Terapan 3. Pengembangan  
 TKT/TRL (lingkari) : 1 / 2 / 3 4 / 5 / 6 7 / 8 / 9

#### II. PRODUK RISET/INOVASI

Jenis produk	Nama produk*	Kegunaan dan pengguna	Keterangan**
1. Perangkat keras/TTG			
2. Perangkat lunak			
3. Model/kebijakan			

\* Jika lebih dari satu produk riset/inovasi, tuliskan urutan nomornya ke bawah

\*\* Prototipe/layak produk/siap pemasaran/sudah pemasaran

#### III. CAPAIAN LUARAN PENELITIAN

##### A. Artikel Publikasi pada Jurnal Ilmiah

Nama jurnal dan Status Jurnal*	Judul artikel **	Keterangan ***

\* Status jurnal: Internasional/Nasional Terakreditasi/Nasional Tidak Terakreditasi ber ISBN

\*\* Jika lebih dari satu artikel, tuliskan urutan nomornya ke bawah

\*\*\* Submit/accepted/terbit dan alamat URL artikel jika sudah terbit

##### B. Artikel Publikasi pada Prosiding (seminar) Ilmiah

Nama Seminar/ Conference	Judul artikel *	Penyelenggara dan tanggal kegiatan	Keterangan **
1. Internasional			
2. Nasional	Pengembangan Instrumen Test Berbasis Komputer Based test (CBT) Untuk Mengukur Keterampilan Berfikir Kritis dan Pemahaman Konsep Materi Pengukuran	FKIP UAD	24 November 2019

3. Lokal/regional			
-------------------	--	--	--

\* Jika lebih dari satu artikel, tuliskan urutan nomornya ke bawah

\*\* Submit/accepted/terbit dan alamat URL artikel jika sudah terbit

#### C. Buku ber ISBN / Modul / Book Chapter

Jenis Buku/Modul	Judul Buku / Modul dan Tim Penyusun*	Keterangan **
1. Buku Ajar/Teks		
2. Buku Umum/Ilmiah Populer		
3. Modul		
4. Book Chapter		

\* Jika lebih dari satu artikel, tuliskan urutan nomornya ke bawah

\*\* keterangan status: draft/masuk penerbit/sudah cetak dan ISBN; serta matakuliah terkait

#### D. Kekayaan Intelektual (KI)

Jenis KI	Judul KI*	Keterangan**
1. Paten		
2. Paten Sederhana		
3. Hak Cipta		
4. Desain Produk Industri		
5.		
6.		

\* Jika lebih dari satu KI, tuliskan urutan nomornya ke bawah

\*\* Status: draft/terdaftar/granted dan Nomor Pendaftaran/Sertifikat

#### E. Keynote Speaker/Invited dalam pertemuan ilmiah

Level Pertemuan	Lembaga Penyelenggara	Nama Pertemuan	Tempat dan Waktu pelaksanaan
1. Internasional			
2. Nasional			
3. Lokal/regional			

#### F. Visiting Lecturer (Pembicara kunci/tamu)

Level Pertemuan	Lembaga Penyelenggara	Nama Pertemuan	Tempat dan Waktu pelaksanaan
1. Internasional			
2. Nasional			
3. Lokal/regional			

#### G. Naskah akademik (policy brief, rekomendasi kebijakan, model kebijakan strategis)

Jenis naskah akademik	Judul naskah akademik	Pengguna	Keterangan
1. Policy Brief			
2. Rekomendasi Kebijakan			
3. Model Kebijakan Strategis			

Yogyakarta, 10 Desember  
2019  
Ketua Peneliti,

Ariati Dina P, M.Pd

Lampiran 6. Presensi Kolokium



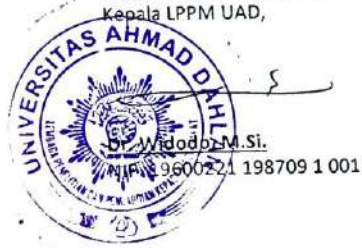
PERGURUAN TINGGI MUHAMMADIYAH  
 UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**  
 Jalan Gondosuli 1B Semaki, Yogyakarta 55166 Telp. (0274) 542886, Fax. (0274) 542886

DAFTAR HADIR KOLOKIUUM  
 LAPORAN PENELITIAN DANA UAD T.A. 2018/2019

Hari, Tanggal : SEMIN, 4 NOVEMBER 2017  
 Pukul : 13.00 - 15.30  
 Tempat : LPPM UAD  
 Reviewer/Pemonev : Drs. ISHAFIT, M.Si

No.	Nama Pengusul	Skema	Tanda Tangan
1.	PANZI HIDATAT	PF	
2.	Ariat Dina	PHB	
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Yogyakarta, .....  
 Kepala LPPM UAD,



Lampiran 7. Bukti Capaian Luaran

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TEST BERBASIS *COMPUTER BASED TEST* (CBT) UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN BERFIKIR KRITIS dan PEMAHAMAN KONSEP MATERI PENGUKURAN KELAS X**

Ariati Dina Puspitasari, Sri Handayani, Rizka Amalia, Fika Agustin Ningsih  
Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan  
[ariatidina@pfis.uad.ac.id](mailto:ariatidina@pfis.uad.ac.id)

***Abstract***

*This study aims to develop instruments for measuring critical thinking skills and understanding the concepts of X grade students on Computer Based Test (CBT) measurement materials. This research is a development study using 4D development models namely Define, Design, Develop and Deseminate. The results of the development will be tested in schools to see the level of validity, reliability and different power of the questions, as well as to know the students' responses to the products developed and the matter of meeting the reliability requirements. Student responses to CBT-based instruments developed by 48% of 74 (35 students) respondents responded well.*

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen pengukuran kemampuan berfikir kritis dan pemahaman konsep peserta didik kelas X pada materi pengukuran yang berbasis *Computer Based Test* (CBT). Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4D yaitu *Define, Design, Develop* dan *Deseminate*. Hasil pengembangan akan diujikan ke sekolah untuk melihat tingkat validitas, reliabilitas dan daya beda soal, serta untuk mengetahui respon siswa terhadap produk yang dikembangkan Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pengembangan instrumen test untuk mengukur keterampilan berfikir kritis dan pemahaman konsep siswa pada materi pengukuran, 62% dinyatakan valid dan soal memenuhi syarat reliabilitas. Respon siswa terhadap intrumen berbasis CBT yang dikembangkan 48% dari 74 (35 siswa) responden merespon dengan baik

**Kata kunci:** *CBT, berfikir kritis, pemahaman konsep, pengukuran*

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses melatih peserta didik untuk dapat memiliki kemampuan yang komprehensif. Kemampuan yang komprehensif tersebut terdiri dari kemampuan kognitif, afektif maupun psikomotorik. Di era Revolusi 4.0 ini, muncul berbagai aspek kemampuan kognitif peserta didik. Seperti kemampuan berfikir, kemampuan proses, kemampuan multi *representation*, dll. Kemampuan berfikir juga dibagi lagi menjadi beberapa aspek, seperti kemampuan berfikir kritis, kemampuan berfikir kreatif, kemampuan berfikir logis, dll.

Berdasarkan data riset kemampuan literasi dan matematika yang diselenggarakan oleh kemendikbud pada 2016 lalu, dalam program AKSI (Asesmen Kompetensi Siswa Indonesia) menyatakan bahwa kemampuan literasi siswa Indonesia masih rendah. Kemampuan literasi yang rendah ini menunjukkan bahwa kenalar dan memahami konsep masih rendah, siswa lebih banyak menghafal. Survei tersebut melibatkan siswa di 34 Provinsi di Indonesia dengan sampel siswa kelas IV, VII dan XI di setiap jenjang pendidikan.

Berkaitan dengan kualitas pendidikan di Indonesia, dapat kita lihat data mutu pendidikan di Indonesia sangatlah rendah, karena termasuk rangking bawah dibandingkan kualitas pendidikan di beberapa Negara di Asia Tenggara seperti Singapura urutan ke 11, Brunai Darussalam urutan ke 31, Malaysia urutan 62, Thailand urutan ke 102 dan Indonesia menduduki posisi berikutnya yaitu urutan ke 110 dari 188 negara (Data HDI: 2014). Dilihat dari Indeks Pembangunan Manusia Provinsi

dan Nasionalpun belum merata, tahun 2013 Jawa Tengah dengan indeks 68,02 menempati peringkat ke 13 dari 34 provinsi di Indonesia.

Diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan, baik dari segi proses maupun hasil. Salah satu indikator yang kita dapat tingkatkan adalah hasil belajar siswa dari waktu ke waktu. Hasil belajar dapat diperoleh dari evaluasi pembelajaran yang dilakukan guru terhadap siswa. Seiring dengan kemajuan teknologi di semua bidang termasuk pendidikan tuntutan penguasaan ICT menjadi suatu keharusan, termasuk dalam evaluasi pembelajaran. Pergeseran evaluasi pembelajaran berbasis kertas (manual) beralih ke komputer tentunya dalam rangka mengurangi kelemahan-kelemahan evaluasi pembelajaran yang masih manual, dan mewujudkan paperless di era digital ini. Guru sebagai tenaga pendidik dituntut untuk menyediakan instrumen evaluasi pembelajaran yang efektif dan menarik agar siswa tertarik untuk terus belajar dan latihan, dapat digunakan dalam kegiatan evaluasi belajar mengajar di kelas atau diluar kelas untuk semua tingkatan di setiap jenjang pendidikan. Instrumen evaluasi pembelajaran dapat berupa visual, audio, audio visual, multimedia dan lain-lain. Salah satu contoh instrumen evaluasi pembelajaran yang berbasis multimedia dan tepat di era digital ini adalah dengan Computer Based Test (CBT).

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti bermaksud mengembangkan instrumen tes berbasis Computer Based Test (CBT) untuk mengukur pemahaman konsep, dan keterampilan berfikir kritis siswa SMA pada materi pengukuran.

## 2. KAJIAN TEORI

### 2.1. *Computer Based Test* (CBT)

Computer Based Test (CBT) adalah sistem evaluasi berbantuan komputer yang bertujuan untuk membantu guru dalam melaksanakan penilaian, baik penskoran, pelaksanaan tes maupun efektivitas dan efisiensi pelaksanaannya. Tes nantinya akan berbantuan media dan pelaksanaannya pun menggunakan komputer. Computer Based Test (CBT) membantu untuk mempercepat umpan balik.

Menurut Azhar Arsyad (2014) Penggunaan komputer sebagai media pembelajaran secara umum mengikuti proses instruksional sebagai berikut:

1. Merencanakan, mengatur dan mengorganisasikan sehingga menjadi pengajaran
2. Melakukan penilaian siswa (Tes)
3. Mengumpulkan data mengenai siswa

4. Melakukan analisis statistic mengenai data pembelajaran
5. Membuat catatan perkembangan pembelajaran.

### 2.2. Berfikir Kritis

Menurut Ennis (1996), kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang melibatkan proses kognitif, analisis, rasional, logis, dan mengajak siswa untuk berpikir reflektif terhadap permasalahan.

### 2.3. Pemahaman Konsep

Konsep adalah hasil berfikir abstrak manusia yang merangkum banyak pengalaman, dengan lebih dari satu benda, peristiwa atau fakta dan menyangkut perkaitan fakta-fakta atau pemberian pola pada fakta-fakta, konsep itu semacam simbol

dan merupakan suatu generalisasi. Suatu konsep dapat dianggap kurang tepat disebabkan timbulnya pengetahuan baru sehingga konsep tersebut harus mengalami perubahan. Konsep itu berguna untuk membuat ramalan dan tafsiran.

Menurut Ausubel (1963) konsep-konsep diperoleh dengan dua cara, yaitu formasi konsep (concept formation) dan asimilasi konsep (concept assimilation).

Pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkap suatu materi yang disajikan kedalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu memahami dan mengerti apa yang diajarkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan, memberikan penjelasan rinci memakai kata-kata sendiri, menyatakan ulang suatu konsep, mengklasifikasikan suatu objek serta mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan kedalam bentuk yang lebih dipahami (Vestari, 2009).

### 3. METODE

#### 3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *RnD* dengan model 4D (Four D Model) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, dkk (1974). 4D yang dimaksud adalah *Define, Design, Develop* dan *Desseminate*

#### 3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2019 bertempat di SMAN 1 Prambanan, Sleman.

#### 3.3. Target/Subjek Penelitian

Penelitian ini melibatkan 2 kelas dengan masing-masing 35 siswa.

#### 3.4. Prosedur

##### 5. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini berguna untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

##### 6. Tahap Perancangan (*Design*)

Setelah mendapatkan informasi dari tahap *define*, selanjutnya dilakukan tahap perancangan. Tahap perancangan ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran spesifik terkait bahan ajar yang akan dikembangkan

##### 7. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan instrumen penilaian CBT yang sudah siap untuk divalidasi kepada ahli dan di ujikan kepada peserta didik secara terbatas.

##### 8. Tahap Penyebaran (*Deseminate*)

Sebelum menyebarluaskan produk, terlebih dahulu dilakukan pengujian validasi berupa pemeriksaan secara profesional untuk melihat kecukupan dan relevansi sampai produk benar-benar layak disebarluaskan

#### 3.5. Teknik Analisis Data

Penilaian kualitatif dilakukan melalui penilaian checklist yang dikodekan dengan skala kualitatif dan dilakukan pengubahan menjadi nilai kuantitatif sebagai berikut:

Tabel 1. Pengubahan Nilai Kualitatif menjadi Nilai Kuantitatif  
(Mardapi, 2008)

Nilai	Angka
Sangat baik	4
Baik	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Untuk mengetahui kualitas hasil pengembangan, maka data yang yang mula-mula berupa skor diubah menjadi data kualitatif (data interval) dengan skala empat. Adapun acuan pengubahan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Konversi Skor Menjadi Kategori (Mardapi, 2008)

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$Mi + 1,5 SDi \leq M \leq Mi + 3,0 SDi$	A	Sangat Baik
2	$Mi + 0 SDi \leq M < Mi + 1,5 SDi$	B	Baik
3	$Mi - 1,5 SDi \leq M < Mi + 0 SDi$	C	Cukup baik
4	$Mi - 3 SDi \leq M < Mi - 1,5 SDi$	D	Kurang Baik

Keterangan:

M = skor yang didapat

Mi = Mean Ideal =  $\frac{1}{2}$  (Skor maksimum + Skor minimum)



$$\begin{aligned} \text{Sdi} &= \text{Standar deviasi Ideal} = 1/6 (\text{Skor maksimum} - \text{Skor minimum}) \\ \text{Skor maksimum} &= \text{jumlah butir kriteria} \times \text{skor maksimum} \\ \text{Skor minimum} &= \text{jumlah butir kriteria} \times \text{skor minimum} \end{aligned}$$

Uji Validitas pada penelitian ini akan dilakukan menggunakan rumus Korelasi Product Moment dengan instrumen SPSS. Menurut Sujarweni (2015), Soal dikatakan valid apabila hasil  $r$  hitung dibandingkan dengan  $r$  tabel dimana  $df=n-2$  dengan taraf signifikansi 5% atau 0,05. Jika  $r$  tabel  $< r$  hitung maka soal dinyatakan valid.

Uji Reliabilitas soal menggunakan SPSS versi 22 dengan menggunakan rumus koefisien Alpha Cronbach, dengan ketentuan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

3. Jika nilai Cronbach's Alpha  $> 0,60$  maka soal dinyatakan reliabel atau konsisten
4. Jika nilai Cronbach's Alpha  $< 0,60$  maka soal dinyatakan tidak reliabel atau tidak konsisten

Uji reliabilitas ini dapat dilakukan secara bersama-sama terhadap seluruh butir pertanyaan. (Sujarweni, 2014)

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Tahap Definisi (*Define*)

Tahap definisi ini dilakukan oleh peneliti dengan melakukan analisis terhadap kurikulum materi pengukuran kelas X SMA, analisis terhadap indikator kemampuan berfikir kritis, pemahaman konsep, dan multirepresentasiskill, serta prosedur pengembangan instrumen test atau soal. Data yang didapatkan berasal dari studi literatur.

6. Indikator Berfikir Kritis
  - m. Memberikan penjelasan sederhana dengan memfokuskan pertanyaan
  - n. Membangun keterampilan dasar dengan mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi
  - o. Membangun keterampilan dasar dengan mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak
  - p. Memberikan penjelasan sederhana dengan menganalisis argument
  - q. Mengatur strategi dan taktik dengan berinteraksi dengan orang lain
  - r. Memberikan penjelasan sederhana dengan bertanya dan menjawab pertanyaan
  - s. Mengatur strategi dan taktik dengan menentukan suatu tindakan
  - t. Menyimpulkan dengan membuat dan menentukan hasil pertimbangan
  - u. Menyimpulkan dengan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi
  - v. Menyimpulkan dengan mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
  - w. Memberikan penjelasan lanjut dengan mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi
  - x. Memberikan penjelasan lanjut dengan mengidentifikasi asumsi-asumsi  
(Sumber: Ennis, 1985)
7. Indikator Pemahaman Konsep
  - h. Memberikan penjelasan
  - i. Menyatakan ulang konsep
  - j. Memberikan contoh
  - k. Mengembangkan syarat
  - l. Mengklasifikasikan obyek
  - m. Menggunakan memanfaatkan konsep dalam suatu kasus
  - n. Mengaplikasikan konsep dalam kehidupan sehari-hari
8. Prosedur Pengembangan Tes
  - f. Perancangan tes (Penetapan tujuan, penyiapan tabel spesifikasi, menyeleksi format item yang sesuai, menulis item, mengedit item)
  - g. Ujicoba (analisis item ujicoba dan penyiapan format tes)
  - h. Penetapan validitas
  - i. Penetapan reliabilitas
  - j. Interpretasi skor tes  
Sumber: (Mardapi, 2011)

**a. Tahap Desain (*Design*)**

Pada tahap ini, dilakukan proses penyusunan standar acuan tes atau sesuai dengan prosedur pengembangan tes dilakukan tabulasi kebutuhan soal.

**b. Tahap Pengembangan (*Development*)**

Pada tahap ini, dilakukan 2 proses pengembangan, yaitu (1) soal materi pengukuran untuk mengukur keterampilan berfikir kritis, dan pemahaman konsep siswa kelas X; (2) Pengembangan Instrumen Tes berbasis CBT. Setelah soal-soal dikembangkan sesuai indikator yang akan diukur, selanjutnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas soal yang telah dikembangkan. Terlebih dahulu uji validitas ahli dilaksanakan, ahli yang ditunjuk merupakan dosen Pendidikan Fisika Universitas Tidar Jawa Tengah. Hasil validasi dianalisis menggunakan Teknik analisis seperti yang tercantum dalam BAB III, dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria Penilaian Penyajian Soal

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$22,75 \leq M \leq 28$	A	Sangat Baik
2	$17,5 \leq M < 22,75$	B	Baik
3	$12,25 \leq M < 17,5$	C	Cukup baik
4	$7 \leq M < 12,25$	D	Kurang Baik

Berdasarkan hasil validasi, untuk aspek penyajian, didapatkan nilai M (hasil penilaian validator) yaitu 25. Sehingga, mengacu pada kriteria penilaian pada Tabel 3 di atas, maka untuk aspek penyajian soal berada pada kategori sangat baik.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Isi

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$19,5 \leq M \leq 24$	A	Sangat Baik
2	$15 \leq M < 19,5$	B	Baik
3	$10,5 \leq M < 15$	C	Cukup baik
4	$6 \leq M < 10,5$	D	Kurang Baik

Berdasarkan hasil validasi, untuk aspek penyajian, didapatkan nilai M (hasil penilaian validator) yaitu 19. Sehingga, mengacu pada kriteria penilaian pada Tabel 4 di atas, maka untuk aspek penyajian soal berada pada kategori baik.

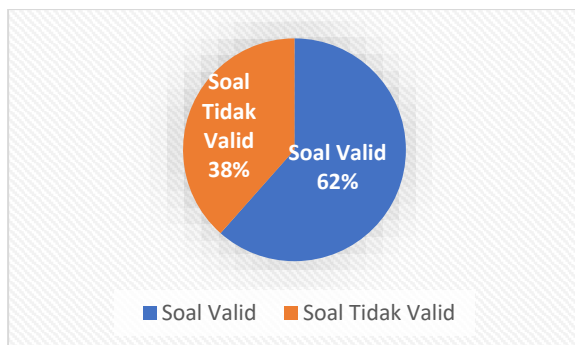
Tabel 5. Kriteria Penilaian Konstruksi

No	Rentang Skor	Nilai	Kategori
1	$9,75 \leq M \leq 12$	A	Sangat Baik
2	$7,5 \leq M < 9,75$	B	Baik
3	$5,25 \leq M < 7,5$	C	Cukup baik
4	$3 \leq M < 5,25$	D	Kurang Baik

Berdasarkan hasil validasi, untuk aspek penyajian, didapatkan nilai M (hasil penilaian validator) yaitu 11. Sehingga, mengacu pada kriteria penilaian pada Tabel 5 di atas, maka untuk aspek penyajian soal berada pada kategori sangat baik.

Masukan dari validator terkait dengan instrumen soal adalah sebagai berikut:

Secara umum soal sudah baik dan sesuai dengan indikator, hanya beberapa soal yang perlu diperbaiki. Perhatikan tata tulis dan perbaiki kesalahan-kesalahan penulisan (typo). Validasi empiris dengan hasil sebagai berikut,



Gambar 1. Hasil validasi empiris

Sedangkan untuk uji reliabilitas soal, hasil analisis menggunakan SPSS versi 22 adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas Soal

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
0,846	28

Berdasarkan syarat pengambilan keputusan bahwa:

5. Jika nilai Cronbach's Alpha  $> 0,60$  maka soal dinyatakan reliabel atau konsisten
  6. Jika nilai Cronbach's Alpha  $< 0,60$  maka soal dinyatakan tidak reliabel atau tidak konsisten
- Maka hasil uji reliabilitas soal menunjukkan bahwa soal dinyatakan reliabel.

Untuk rekap prosentase respon siswa, ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 7. Prosentase Respon Siswa

Respon	Prosentase (%)
Sangat Baik	34,32
Baik	48,65
Cukup Baik	13,8
Kurang Baik	3,26

Berdasarkan tabel tersebut, respon siswa sebagian besar adalah baik terhadap instrumen yang dikembangkan. Adapun respon kurang baik kemungkinan disebabkan karena belum terbiasanya siswa menggunakan aplikasi test online, selain itu dapat juga disebabkan waktu untuk mengerjakan soal kurang.

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Simpulan

3. Pengembangan instrumen test untuk mengukur keterampilan berfikir kritis, pemahaman konsep dan multirepresentationskill siswa pada materi pengukuran, 62% dinyatakan valid dan soal memenuhi syarat reliabilitas.
4. Respon siswa terhadap intrumen berbasis CBT yang dikembangkan 48% dari 74 (35 siswa) responden merespon dengan baik

### 5.2. Saran

3. Instrumen dapat diperbaiki secara teknis tulisan, agar peserta didik dapat lebih jelas membacanya
4. Sebelum dilakukan ujicoba, sebaiknya dikenalkan terlebih dahulu tatacara penggunaan instrumen.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, Shaaron. 1999. *The Function of Multiple Representations*. (Computer and Education). (online). ([http://www.psychology.nottingham.ac.uk/staff/ sea/function.pdf](http://www.psychology.nottingham.ac.uk/staff/sea/function.pdf))
- Agnia Azkia. 2018. Kualitas Pendidikan Anak Indonesia Memprihatinkan. <https://beritagar.id/artikel/berita/kualitas-pendidikan-anak-indonesia-memprihatinkan>
- Ausubel, D. 1963. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton.
- Arikunto, Suharsimi. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Djemari Mardapi. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia
- Ennis, R. H. 1996. *Critical Thinking*. New Jersey: Printice-Hall, Inc
- Etkina, Eugenia, dkk. (2006). *Scientific Abilities and Their Assessment*. (online). (<http://paer.rutgers.edu/ScientificAbilities/Downloads/Papers/Scientific%20abilities%20and%20their%20assessment.pdf>)
- Etkina, Eugenia, dkk. 2010. *Rubric Scientific Ability to Represent Information in Multiple Ways*. (online). ([http://paer.rutgers.edu/ScientificAbilities/Downloads/Rubrics/A\\_MultRepRub2010.pdf](http://paer.rutgers.edu/ScientificAbilities/Downloads/Rubrics/A_MultRepRub2010.pdf))
- Gagne. 1975. *Essentials of Learning for Instruction*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Kohl, Patrick B dan Noah D. Finkelstein. 2006. *Effects of Representation on Student Solving Physics Problems: A Fine-Grained Characterization*. (Physical Review Special Topics – Physics Education research 1, 010104 ). (online). (<http://prst-per.aps.org/pdf/PRSTPER/v2/il/e010106>).
- Leigh, Gregor. 2004. *Developing Multi-representational Problem Solving Skills in Large, Mixed-ability Physics Classes*. (University of Cape Town Department of Physics: Thesis). (online). ([http://www.phy.uct.ac.za/people/bufler/ Leigh\\_MSc.pdf](http://www.phy.uct.ac.za/people/bufler/Leigh_MSc.pdf))
- Saad.Al-Amri. 2007. *Computer-based vs. Paper-based Testing: Does the test administration mode matter*. Proceedings of the BAAL Conference
- Skemp, R. R. 1976. *Relational Understanding and Instrumental Understanding*. Department of Education: University of Warwick.
- Sujarweni, V. Wiratna. 2014. *SPSS untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Sistem Evaluasi*. Yogyakarta: Insan Madani
- Suparno, P. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Grasindo.
- Vestari, D. 2009. *Model Pembelajaran Berbasis Fenomena dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pembiasan Cahaya dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMP*. Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Widoyoko, Eko Putro. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Winkel, W.S. 2007. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: FKIP Universitas Sanata Dharma

