

## Pengembangan instrumen penilaian kemampuan berfikir kritis pada pembelajaran fisika SMA

Suji Ardianti, dan Ishafit

Magister Pendidikan Fisika, Program Pascasarjana, Universitas Ahmad Dahlan  
Kampus 2, Jl. Pramuka 42, Sidikan, Umbulharjo, Yogyakarta 55161

E-mail: sujiardiantipfis\_uad@yahoo.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen penilaian kemampuan berfikir kritis pada pembelajaran fisika SMA pada materi listrik statis. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research & Development*) model ADDIE (Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations). Penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan, diantaranya; Tahap analisis, Tahap perancangan, Tahap pengembangan, dan Tahap implementasi. Berdasarkan hasil validasi isi instrumen penilaian kemampuan berfikir kritis ditinjau dari tingkat validitas instrumen oleh ahli berkategori sangat valid dengan persentase 92%. Sedangkan tingkat validitas instrumen kedua guru fisika SMA berkategori sangat valid dengan persentase 80,75%. Instrumen tersebut mempunyai koefisien reliabilitas sebesar 0,5467 dengan kriteria reliabilitas sedang.

### 1. Pendahuluan

Kegiatan asesmen sangat penting dalam pembelajaran karena dapat memberikan umpan balik yang konstruktif bagi guru maupun peserta didik, dapat memberikan motivasi kepada peserta didik untuk berprestasi lebih baik dan dapat memengaruhi perilaku belajar sesuai dengan asesmen yang dilakukan guru [1]. Kualitas instrumen asesmen hasil belajar berpengaruh langsung dalam keakuratan status pencapaian hasil belajar peserta didik. Siswa yang kritis dalam berfikir dapat memberikan bermacam-macam kemungkinan jawaban. Menurut Pehkonen mengemukakan bahwa ketika seseorang menerapkan berfikir kritis dalam suatu praktek pemecahan masalah, maka timbul pemikiran divergen yang dapat menghasilkan banyak ide yang berguna dalam menyelesaikan masalah. Selanjutnya bahwa dalam pemecahan masalah, siswa yang memiliki keterampilan berfikir kritis yang baik akan menghasilkan banyak ide-ide yang berguna dalam menemukan penyelesaian masalah.

Berfikir kritis, tidak hanya dikembangkan dalam pembelajaran saja, tetapi juga harus didukung dengan alat tes yang mencerminkan berfikir kritis. Oleh karena itu, dibutuhkan instrumen yang dapat melatih dan membiasakan siswa dalam berfikir kritis, sehingga siswa terbiasa untuk melatih berfikir kritis dalam hal memecahkan permasalahan yang kaitannya dengan pembelajaran fisika. Dalam Instrumen

penilaian harus dapat mengukur kemampuan siswa secara objektif dan dapat digunakan sebagai alat evaluasi yaitu siswa dapat mengetahui batas kemampuannya [2]. Peningkatan kemampuan berfikir kritis siswa dapat dievaluasi dengan alat ukur yang relevan.

Salah satu *problem* yang sering ditemukan di dalam proses belajar mengajar adalah siswa tidak mampu berfikir kritis dan kreatif serta mandiri dalam belajar. Sebagian siswa sangat sulit untuk bisa secara cepat menyerap dan memahami pelajaran khususnya pelajaran fisika, kesulitan siswa itu diperkirakan berkaitan dengan pemberian soal-soal ataupun pengajuan pertanyaan dikelas yang kurang bervariasi. Dengan kondisi pembelajaran fisika tersebut perlu adanya standar soal-soal yang dapat mengukur keterampilan berfikir kritis. Selain itu, peningkatan kemampuan berfikir kritis ditunjukkan melalui beberapa penelitian, seperti yang dilakukan oleh Ref. [3]. Mereka menginvestigasi pengaruh kemampuan berfikir kritis pada fungsi kognitif, hasil belajar dan sikap siswa. Hasilnya, siswa yang diminta untuk berfikir kritis, akan belajar lebih baik. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengembangan instrumen penilaian berfikir kritis siswa sehingga siswa memiliki pengetahuan dan pengalaman yang nantinya dapat digunakan untuk menyelesaikan segala permasalahan baik dalam hal yang berhubungan dengan fisika maupun dalam aspek kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti mengadakan suatu penelitian yang bertujuan untuk memperoleh instrumen penilaian berupa seperangkat soal keterampilan berfikir kritis yang valid dan reliabel, yang telah teruji sebagai alat ukur untuk evaluasi dan memperkaya khazanah ilmu pengetahuan terkait dengan soal-soal fisika SMA khususnya pada topik listrik statis. Judul penelitian ini adalah “Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berfikir Kritis Pada Mata Pelajaran Fisika SMA”.

## 2. Teori yang Digunakan

### 2.1. Kemampuan Berfikir Kritis

Menurut Ennis [4] “*Critical thinking is reasonable, reflective thinking that is focused on deciding what to believe or do*”, yang maksudnya bahwa berfikir kritis adalah cara berfikir reflektif yang masuk akal atau berdasarkan nalar yang difokuskan untuk menentukan apa yang harus diyakini dan lakukan. Keefektifan proses ini bergantung pada kualitas strategi dan keterampilan berfikir kritis yang harus dihadapi mengenai permasalahan yang berkaitan dengan permasalahan tersebut [5]. Ref. [6] menyatakan bahwa terdapat lima aspek dalam keterampilan berfikir kritis, yaitu (a) *asking questions* (bertanya); (b) *point of view* (sudut pandang); (c) *being rational* (bersifat rasional); (d) *tool of critical thinking: finding out* (sarana dalam berfikir kritis: menemukan); (e) *tool of critical thinking: Analysis* (sarana untuk berfikir kritis: menganalisis).

Kemampuan berfikir kritis setiap orang berbeda-beda, untuk membedakannya diperlukan suatu indikator sehingga kita dapat menilai tingkat berfikir kritis seseorang. Indikator kemampuan berfikir kritis menurut Ennis dalam [7] dikelompokkan menjadi lima kelompok, yaitu: (a) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), meliputi: menganalisis pernyataan dan menjawab pertanyaan klarifikasi, (b) membangun keterampilan dasar (*basic support*), meliputi: menilai kredibilitas suatu sumber dan menilai hasil penelitian, (c) menyimpulkan (*inference*), meliputi: membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan, (d) membuat penjelasan lebih lanjut (*advance clarification*), meliputi: menilai definisi dan mengidentifikasi asumsi, (e) mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*), meliputi: memutuskan suatu tindakan

Menurut Ennis dalam [8], secara singkat menyatakan bahwa terdapat enam unsur dasar dalam berfikir kritis, yaitu: (a) fokus (*fokus*), seperti mengidentifikasi atau menganalisis permasalahan; (b) alasan (*reason*), terkait apakah alasan-alasan yang diberikan logis, seperti mengobservasi dan mempertimbangkan setiap argumen; (c) kesimpulan (*inference*), seperti membuat dan

mempertimbangkan hasil keputusan terkait alasan yang telah dibangun sebelumnya; (d) situasi (*situation*), yaitu mencocokkan dengan situasi yang sebenarnya; (e) kejelasan (*clarity*), harus ada kejelasan mengenai istilah-istilah yang dipakai dalam argumen, yaitu mengidentifikasi asumsi (merekonstruksi argumen); (f) tinjauan ulang (*overview*), artinya perlu mengecek yang sudah ditemukan, diputuskan, diperhatikan, dipelajari dan disimpulkan.

## 2.2. Pembelajaran Fisika SMA

Pembelajaran dapat diartikan sebagai perubahan dalam kemampuan, sikap, atau perilaku siswa sebagai akibat dari pengalaman atau pelatihan. Sedangkan hakekat Fisika meliputi rasa ingin tahu tentang benda dan fenomena alam yang menimbulkan masalah baru yang dapat diselesaikan melalui metode ilmiah yang meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran dan penarikan kesimpulan. Produk fisika berupa fakta, prinsip, teori dan hukum yang aplikasi melalui perencanaan metode ilmiah dan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari. Unsur-unsur tersebut diharapkan muncul dalam proses pembelajaran fisika, sehingga siswa dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh, memahami fenomena alam melalui metode ilmiah, dan meniru cara ilmunan bekerja dalam menemukan fakta baru [9].

## 3. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk. Produk pengembangan pada penelitian ini berupa soal essay untuk pembelajaran listrik statis di Sekolah Menengah Atas. Model pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE [10]. ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations*.

### 3.1. Tahap Analisis

Tahap analisis adalah tahap awal dalam menganalisis perlunya pengembangan instrumen penilaian. Tahap ini terdiri dari dua tahapan yakni analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan produk oleh siswa SMA selain itu digunakan sebagai dasar pentingnya pengembangan instrumen penilaian. Sedangkan analisis aspek digunakan untuk mengetahui kelayakan instrumen penilaian dalam kegiatan pembelajaran. Analisis aspek diantaranya:

- a. Aspek Konstruksi, dalam hal ini mencakup kisi-kisi berdasarkan analisis kompetensi dasar atau komponen teori/materi tes yang akan diujikan.
- b. Aspek materi, mencakup mengidentifikasi isi atau kelengkapan isi materi.

### 3.2. Tahap Design (Perancangan)

Tahap perancangan ini bertujuan untuk merencanakan atau merancang konsep tes secara keseluruhan. Hal-hal yang direncanakan meliputi konstruk (kisi-kisi), format pertanyaan dan jawaban, bentuk penyelenggaraan dan penyekoran.

### 3.3. Tahap Develop (Pengembangan)

Tahap pengembangan, yaitu merealisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan yakni soal essay berfikir kritis serta membuat instrumen untuk mengukur kinerja produk.

### 3.4. Tahap implementasi (*implementation*)

Tahap implementasi dilakukan uji validitas secara empirik dan praktis. Uji validitas praktis dilakukan terhadap ahli fisika dan guru fisika, dalam hal ini peneliti akan memberikan produk untuk dinilai serta diberikan angket penilaian. Data yang diperoleh akan berbentuk kuantitatif dan kualitatif.

Sedangkan, validitas empirik ditujukan kepada siswa kelas XII dengan beberapa aspek yang diperlukan peneliti, diantaranya mengetahui reliabilitas, kualitas butir tes dari tingkat kesulitan dan daya pembeda. Cara menganalisis hasil pengujian tersebut, diantaranya:

### Uji Validitas Tes

Untuk mengetahui validitas soal tes yang digunakan, peneliti melakukan analisis butir soal dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* [11] dengan angka kasar yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

- $r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan Y
- $X$  = skor rata-rata dari X
- $Y$  = skor rata-rata dari Y
- $N$  = jumlah sampel
- $\sum XY$  = jumlah hasil perkalian antara skor variabel x dan skor variabel y
- $\sum X^2$  = jumlah X kuadrat
- $\sum Y^2$  = jumlah Y kuadrat

Harga  $r_{xy}$  tersebut selanjutnya diinterpretasikan dengan skor kriteria yang sudah ditentukan. Jika hasil  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa butir soal tersebut valid dan dapat digunakan dalam penelitian.

### Uji Reliabilitas Tes

Untuk mengetahui reliabilitas soal tes yang digunakan, peneliti menganalisis data dengan menggunakan rumus *Alpha* sebagai berikut.

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

Keterangan :

- $r_{11}$  = reliabilitas instrumen
- $k$  = banyaknya butir soal
- $\sum \sigma_b^2$  = jumlah varians skor tiap item
- $\sigma_t^2$  = jumlah varians total

### Tingkat Kesulitan Butir

Untuk mengetahui angka yang menunjukkan besarnya proporsi peserta tes yang menjawab benar pada suatu butir.

$$\text{Tingkat Kesulitan} = \frac{\text{Jumlah peserta tes yang menjawab benar}}{\text{Jumlah seluruh peserta tes}}$$

**Tabel 1. Kriteria Indeks Tingkat Kesulitan Butir Soal**

Proporsi Benar	Kategori
$p > 0,7$	Mudah
$0,3 \leq p \leq 0,7$	Sedang
$p < 0,3$	Sulit

Sumber: [12]

### Daya Pembeda Butir (D)

Untuk melihat kemampuan butir soal dalam membedakan peserta tes antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dengan peserta tes berkemampuan rendah menggunakan rumus [13].

$$D = \frac{\sum A}{n_A} - \frac{B}{n_B}$$

Keterangan:

$D$  = indeks daya pembeda

$\sum A$  = jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas

$\sum B$  = jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah

$n_A$  = jumlah peserta tes kelompok atas

$n_B$  = jumlah peserta tes kelompok bawah

**Tabel 2. Kriteria Indeks Daya Pembeda Butir (D)**

Indeks Pembeda (D/rpb)	Kategori
$D \geq 0,4$	Sangat baik
$0,3 \leq D \leq 0,39$	Baik, tanpa revisi
$0,2 \leq D \leq 0,29$	Perbatasan atau perlu direvisi
$D \leq 0,19$	Dibuang atau diganti

Sumber: [12]

### 3.5. Tahap Evaluasi (Evaluation)

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir penelitian. Ketercapaian tujuan penelitian diukur dari data yang diperoleh dari tes yang dilakukan.

## 4. Hasil dan Pembahasan

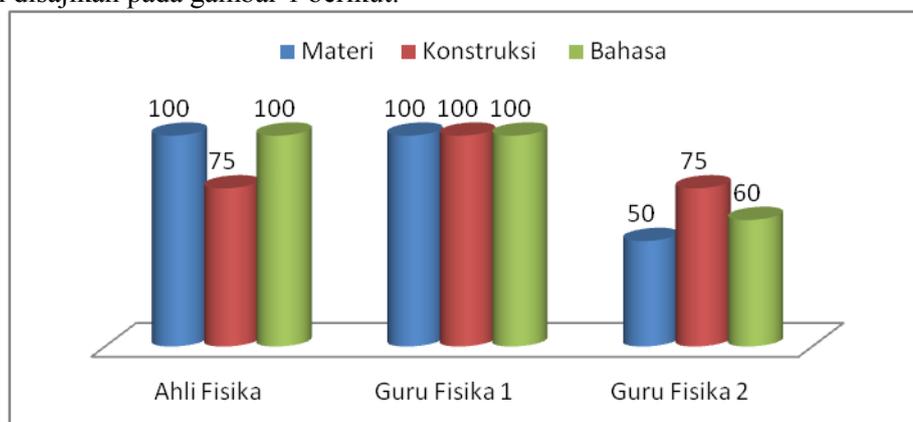
Produk yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini berupa instrumen asesmen berbentuk soal essay berfikir kritis pada materi listrik statis. Instrumen yang dirancang terdiri dari bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian penutup. Bagian pendahuluan dari instrumen ini terdiri atas petunjuk penggunaan dan indikator-indikator berfikir kritis beserta penjelasannya. Bagian isi terdiri atas kisi-kisi instrumen, butir-butir soal essay berfikir kritis, rubrik penilaian serta pedoman penskoran. Kisi-kisi instrumen tersebut merupakan acuan untuk mengembangkan butir-butir soal yang

ada dalam instrumen kemampuan berfikir kritis. Dalam merancang atau menyusun butir-butir soal tersebut, hal mendasar adalah memerhatikan indikator berfikir kritis yang telah dijelaskan pada bagian awal instrumen. Butir-butir soal yang telah dirancang hanya dapat digunakan pada materi listrik statis saja. Rubrik penilaian terdiri atas kunci jawaban yang dilengkapi dengan pedoman penyekoran. Adapun sebaran indikator berfikir kritis dan soal-soal yang telah dikembangkan diuraikan pada tabel 3.

**Tabel 3.** Indikator berfikir kritis dalam soal-soal berfikir kritis pada materi listrik statis

No	Indikator Berfikir Kritis	Jumlah Soal
1	Menganalisis pertanyaan	3
2	Menjawab pertanyaan klarifikasi	2
3	Menilai kredibilitas suatu sumber dan menilai hasil penelitian	4
4	Membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan	2
5	Menilai definisi dan mengidentifikasi asumsi	3
6	Memutuskan suatu tindakan	2

Berikut hasil uji coba produk yang dilakukan oleh peneliti, diantaranya validasi ahli, validasi guru, tingkat validitas dan realibilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Validitas dari ahli dan guru dilakukan untuk melihat isi produk awal. Validasi ini bertujuan untuk mendapatkan saran, masukan, memperbaiki produk sekaligus memberikan penilaian terhadap produk. Kegiatan validasi dilakukan dengan cara memberikan produk awal ke seorang dosen ahli fisika dan kedua guru fisika SMA. Selanjutnya, dilakukan analisis penilaian dari validator. Berikut data penilaian oleh validator terhadap produk awal disajikan pada gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Penilaian oleh validator terhadap produk awal

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh ketiga validator diperoleh nilai persentase rata-rata berfikir kritis ditinjau dari tingkat validitas instrumen oleh ahli berkategori sangat layak dengan persentase 92%. Sedangkan tingkat validitas instrumen kedua guru fisika SMA berkategori sangat layak dengan persentase 80,75%. Akan tetapi, terdapat beberapa komentar dan saran yang diberikan oleh validator dan digunakan peneliti sebagai perbaikan instrumen berfikir kritis yang dikembangkan, di antaranya penyusunan kalimat soal harus memerhatikan SPOK sesuai dengan kaidah tata bahasa serta beberapa penggunaan kalimat kurang efektif yang perlu diperbaiki.

Setelah melakukan revisi berdasarkan hasil dari validator, selanjutnya dilakukan uji coba produk dengan menggunakan 30 siswa dari SMAN 4 Muhammadiyah. Pada uji coba produk, soal essay yang diuji cobakan sebanyak 16 soal. Analisis data uji coba menggunakan parameter teori tes klasik yang

terdiri dari validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal, untuk mengetahui kualitas butir soal berfikir kritis secara empiris sebagai dasar untuk revisi produk pengembangan. Pengujian validitas instrumen dilakukan dengan menggunakan Korelasi Product Moment. Hasil uji validitas soal dapat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Uji Validitas Butir Soal

Nomor Butir Soal	Kategori	Jumlah	Persentase
3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16	Valid	10	62,5%
1, 2, 5, 6, 8, 13	Tidak Valid	6	37,5%

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa hasil uji validitas instrumen yang terdiri dari 16 soal diperoleh 10 soal atau 62,5% berkategori valid dan 6 soal atau 37,5% berkategori tidak valid. Selanjutnya, pengujian reliabilitas instrumen menggunakan Cronbach's Alpha yaitu dengan melihat kriteria indeks koefisien reliabilitas. Hasil uji reliabilitas diperoleh sebesar 0,5467 dengan kriteria reliabilitas sedang.

Hasil analisis tingkat kesukaran soal yang diujikan menunjukkan bahwa, berkategori mudah dikarenakan berkisar pada  $0,3 \leq p \leq 0,7$ . Sementara itu, hasil analisis untuk daya pembeda menunjukkan bahwa dari 16 soal essay yang diujikan, terdapat 6 soal berkategori perlu direvisi, 6 soal berkategori dibuang atau diganti sedangkan 4 soalnya bernilai minus. Maksud bernilai angka minus menunjukkan bahwa peserta tes yang kurang mampu memperoleh skor yang tinggi sedangkan peserta tes yang mampu memperoleh skor yang rendah. Dengan hasil daya pembeda dalam penelitian ini kurang memuaskan atau tidak sesuai dengan yang diharapkan peneliti, peneliti mencurigai bahwa butir soal tersebut "kemungkinan" hal yang mempengaruhi yakni; (a) kompetensi yang diukur kurang jelas, (b) pengecoh tidak berfungsi, dan (c) materi yang ditanyakan terlalu sulit, sehingga banyak siswa yang menebak

## 5. Kesimpulan

Telah dikembangkan instrumen penilaian untuk kemampuan berfikir kritis berbentuk soal essay yang dapat digunakan oleh pendidik untuk peserta didik pada pembelajaran listrik statis di Sekolah Menengah Atas. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu, instrumen penilaian kemampuan berfikir kritis ditinjau dari tingkat validitas instrumen oleh ahli berkategori sangat valid dengan persentase 92%. Sedangkan tingkat validitas instrumen kedua guru fisika SMA berkategori sangat valid dengan persentase 80,75%. Hasil pengujian ke peserta didik diperoleh soal yang memenuhi kriteria valid sebanyak 10 butir soal, dan tingkat reliabilitas soal berkategori sedang. Selain itu, ditinjau dari tingkat kesukaran soal berkategori sedang dan terahir daya pembeda soal terdiri dari 6 soal yang dapat direvisi dan 6 soal berkategori dibuang atau diganti sedangkan 4 soalnya bernilai minus.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Van de Walle, J. A. 2007. *Elementary and Middle Schoolmathematics: Teaching Developmentally, Sixth Edition*. United States of America: Pearson Education, Inc
- [2] Mulyono, D.d. 2008. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- [3] Higgins, S., Hall, E., Baumfield, V., & Moseley, D. 2007. *Learning skills and the development of learning capabilities*. Technical Report. In: Research Evidence in Education Library. London: EPPI-Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London. (Online), (<https://eppi.ioe.ac.uk>), diakses 15 November 2017.
- [4] Matthew,Ruth and Jo Lally. 2010. *The Thinking Teacher's Toolkit: Critical Thinking, Thinking Skillsand Global Perspective*. New York:the MPG Books Group.

- [5] Macpherson, K. 2014. *The Development of critical Thinking skills in undergraduate supervisory management unit: efficacy of student peer assesment*. Routledge: York University Libraries.
- [6] Leicester, Mal and Denise Taylor. 2010. *Critical thinking across the curriculum*. England: The Mc Graw-Hill Companies.
- [7] Tawil, Muh. dan Liliyasi. 2013. *Berfikir Kompleks dan Implementasi dalam Pembelajaran IPA*. Makasar: Universitas Negeri Makasar.
- [8] Trianto. 2011. *Model-model dalam Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivisme*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- [9] Erlina, N., Wicaksono, Iwan & Supeno. 2016. *Penalaran dalam Pembelajaran Fisika*.: Jurnal Pascasarjana Pendidikan Sains: ISBN 978-602-72071-1-0
- [10] Rezeki, S dan Ishafit. 2017. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbantuan Media Simulasi dengan Modells untuk Pembelajaran Kinematika di Sekolah Menengah Atas*: Prosiding Lontar Physics Forum IV 2017: ISBN 978-602-0960-62-3.
- [11] Hartono. 2008. *Statistik untuk penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [12] Mulyatiningsih, E. (2011). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- [13] Surapranata, Sumarna. 2005. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes: Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya