

VALIDITAS PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MODEL *DISCOVERY* DENGAN PENDEKATAN KONFLIK KOGNITIF**THE VALIDITY OF PHYSICS LEARNING DEVICES BASED ON DISCOVERY MODEL WITH COGNITIVE CONFLICT APPROACH****Ibrahim^{*1}, Gunawan² dan Kosim²**¹Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Mataram, Mataram, Indonesia²Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Mataram, Mataram, Indonesia*Email: ibrahim14@unram.ac.id

Diterima: 7 Mei 2020. Disetujui: 8 Mei 2020. Dipublikasikan: 1 Juni 2020

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan validitas perangkat pembelajaran fisika berbasis model *discovery* dengan pendekatan konflik kognitif. Jenis penelitian ini termasuk penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Prosedur penelitian pengembangan yang dilakukan dalam pengembangan perangkat pembelajaran fisika model *discovery* dengan pendekatan konflik kognitif mengacu pada langkah-langkah pengembangan 4D yaitu *define, design, develop* dan *disseminate*. Perangkat pembelajaran fisika berbasis model *discovery* dengan pendekatan konflik kognitif yang dikembangkan terdiri dari silabus, RPP, LKPD, handout, dan instrumen evaluasi. Jurnal ini hanya fokus pada validitas isi dan konstruk yang divalidasi oleh ahli. Berdasarkan hasil analisis validitas menggunakan indeks Aiken dan analisis reliabilitas menggunakan *percentage agreement* didapatkan bahwa perangkat pembelajaran fisika berbasis model *discovery* dengan pendekatan konflik kognitif yang dikembangkan memiliki kriteria valid dan reliabel.

Kata Kunci: Perangkat Pembelajaran, *Discovery Learning*, Pendekatan Konflik Kognitif, Validitas

Abstract: The purpose of this study is to determine the validity of the physics learning devices based on the discovery model with the cognitive conflict approach. This type of research includes Research & Development. The procedure of development research carried out refers to the 4D development steps namely define, design, develop and disseminate. The physics learning devices based on the discovery model with the cognitive conflict approach developed to consist of the syllabus, lesson plans, LKPD, handouts, and evaluation instruments. This journal only focused on content validity and constructs that are validated by experts. Based on the results of the validity analysis using the Aiken index and reliability analysis using a percentage of an agreement it was found that the physics learning devices based on the discovery model with the cognitive conflict approach developed had valid and reliable categories.

Keywords: Learning Devices, *Discovery Learning*, Cognitive Conflict Approach

PENDAHULUAN

Perangkat pembelajaran adalah bahan yang disusun untuk pendidik dan peserta didik dalam melakukan kegiatan pembelajaran [1]. Perangkat pembelajaran berfungsi sebagai pedoman pelaksanaan pembelajaran agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien [2], serta lebih menarik dan dapat memotivasi peserta didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran [3]. Perangkat pembelajaran sangat penting bagi pendidik sebagai pedoman dalam kegiatan pembelajaran, termasuk dalam pembelajaran fisika.

Pembelajaran fisika merupakan pembelajaran yang melibatkan hakikat fisika sebagai sains dalam proses pembelajarannya [4]. Pembelajaran fisika memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik untuk meningkatkan kemampuannya dan memahami konsep-konsep yang ada [5,6]. Dalam kerangka kurikulum 2013 tertuang tujuan pembelajaran fisika yaitu peserta

didik mampu menguasai konsep dan memiliki kemampuan untuk mengasah pengetahuannya agar dapat menyelesaikan permasalahan yang ada dalam kehidupannya. Tujuan pembelajaran fisika tersebut sejalan dengan tuntutan abad ke-21 yang memerlukan keterampilan peserta didik dalam hal (1) *creativity and innovation*; (2) *communication*; (3) *collaboration*; dan (4) *critical thinking and problem solving*.

Hasil studi lapangan yang dilakukan di dua Madrasah Aliyah (MA) di Kota Mataram menunjukkan bahwa (1) perangkat pembelajaran yang dikembangkan belum memuat langkah-langkah yang melibatkan peran aktif peserta didik dalam menguasai konsep dan kemampuan penyelesaian masalah; (2) Instrumen penilaian yang dikembangkan belum optimal menguji kemampuan penyelesaian masalah peserta didik; dan (3) penguasaan konsep dan kemampuan

penyelesaian masalah peserta didik masih tergolong rendah.

Salah-satu perangkat pembelajaran yang dapat dikembangkan dan diterapkan dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan penyelesaian masalah peserta didik adalah perangkat pembelajaran fisika model *discovery*. Model pembelajaran *discovery* merupakan suatu model pembelajaran penemuan yang dikembangkan oleh J. Brunner berdasarkan pandangan kognitif [7]. Belajar penemuan juga merupakan bagian dari proses inkuiri [8]. Model pembelajaran ini menuntun peran aktif peserta didik dan melibatkan kemampuan peserta didik untuk menemukan konsep secara terstruktur, masuk akal, analitis, dan kritis sehingga peserta didik dapat merumuskan secara individu penemuannya [9]. Indriastuti [10] menyatakan perangkat pembelajaran model *discovery* berpendekatan saintifik yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kreatif. Akan tetapi, model pembelajaran ini memiliki kelemahan, yaitu bagi peserta didik yang kurang pandai, akan kesulitan merumuskan konsep tersebut, sehingga akan terjadi konflik kognitif pada dirinya.

Pengembangan perangkat pembelajaran fisika model *discovery* sangat cocok digabungkan dengan pendekatan konflik kognitif untuk mengurangi kelemahan dari model pembelajaran *discovery* itu sendiri. Pendekatan konflik kognitif merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menyajikan sesuatu yang kontradiksi kepada peserta didik guna mencapai keseimbangan ilmu pengetahuan yang lebih tinggi [11]. Menurut Ismaimuza [12] konflik kognitif merupakan rangsangan awal untuk memperoleh equilibrium (keseimbangan) baru, dimana equilibrium baru lebih tinggi kedudukannya daripada equilibrium sebelumnya. Konsep konflik kognitif lebih khusus dijelaskan oleh Hewson [13], dan Stavy & Berkovitz [14], dimana mereka mengidentifikasi bahwa ada dua jenis konflik kognitif yang terkait dengan berbagai bentuk ekuilibriasi dalam teori Piaget; yaitu konflik antara konsepsi peserta didik dan pengalaman, dan konflik antara dua struktur kognitif yang berbeda terkait dengan fenomena yang sama. Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *discovery* yang dipadu pendekatan konflik kognitif berdampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik [15].

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut perlu dilakukan validitas. Hal ini dilakukan agar perangkat pembelajaran layak digunakan dalam pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Putra [16] yang menyatakan bahwa perangkat pembelajaran perlu dilakukan validitas untuk menjamin kualitasnya.

Hal inilah yang mendasari peneliti melakukan penelitian dengan tujuan untuk menentukan kevalidan perangkat pembelajaran fisika berbasis *discovery* dengan pendekatan konflik kognitif yang dikembangkan agar dapat diterapkan dalam pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini termasuk penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Prosedur pengembangan perangkat pembelajaran fisika model *discovery* dengan pendekatan konflik kognitif mengacu pada langkah-langkah pengembangan 4D Thiagarajan [17] yaitu *define, design, develop* dan *disseminate*. Uji kevalidan perangkat pembelajaran dilakukan oleh tiga validator ahli dengan cara mengisi lembar validasi. Data hasil validasi ahli dianalisis untuk mengetahui tingkat kevalidannya dengan menggunakan formula Aiken's V [18]. Tingkat kevalidan ditentukan berdasarkan tabel berikut.

Tabel 1. Tingkat Kevalidan

Rentang Nilai	Kategori
$V \leq 0.4$	Validitas Lemah
$0.4 > V < 0.8$	Validitas Sedang
$V \geq 0.8$	Validitas Tinggi

Selanjutnya untuk mengukur kesepahaman antar validator (*inter rater reability*), dianalisis menggunakan *percentage agreement* [19]. Hasil validasi perangkat pembelajaran dikatakan reliabel apabila *percentage agreement* > 75% [20]. Perangkat pembelajaran dikatakan layak digunakan dalam pembelajaran, apabila hasil analisis memenuhi kategori validitas tinggi dan reliabel [21].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan ini berupa perangkat pembelajaran fisika model *discovery* dengan pendekatan konflik kognitif. Untuk memenuhi perangkat pembelajaran dengan kategori valid dan reliabel yang layak digunakan dalam pembelajaran, langkah pengembangan perangkat pembelajaran mengacu pada tahapan pengembangan Thiagarajan (1974).

Tahap awal pengembangan perangkat pembelajaran menurut Thiagarajan [17] adalah tahap *define*. Tahap *define* merupakan tahapan pengumpulan data yang diperlukan dalam kegiatan penelitian dan pengembangan [22]. Menurut Zahroh [23] dan Kurniawan & Dewi [24] menyatakan bahwa beberapa hal yang harus dilakukan pada tahap ini yaitu analisis awal-akhir, karakteristik peserta didik, tugas, kurikulum, konsep, serta analisis tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis pada tahap *define* di dua Madrasah Aliyah yang ada di Kota Mataram,

menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh pendidik belum optimal dan efektif, LKPD dan handout menggunakan produk yang sudah ada. Hal ini didukung oleh Dewi *et al.* [25] yang menyatakan bahwa penggunaan LKPD dan perangkat pembelajaran lain cenderung belum memfasilitasi peserta didik untuk menguasai materi dan berpikir tingkat tinggi. Selain itu Ibrahim, *et al.* [26] menambahkan bahwa pembelajaran fisika masih menggunakan metode yang berpusat pada peran aktif pendidik.

Tahap selanjutnya adalah tahap *design*. Kegiatan yang dilakukan pada tahap *design* menurut Aryuntini *et al.* [27] adalah pemilihan format dan rancangan produk awal. Format yang dipilih adalah yang menarik, memudahkan dan membantu peserta didik dalam pembelajaran fisika materi usaha dan energi. Kemudian selanjutnya

adalah rancangan produk awal. Pada tahap ini, peneliti merancang silabus, RPP, LKPD, handout, dan instrumen evaluasi. Perangkat pembelajaran yang dirancang tersebut berbasis model *discovery* dengan pendekatan konflik kognitif. Hasil rancangan produk awal dijadikan sebagai draf I perangkat pembelajaran.

Tahap terakhir adalah tahap *develop*. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah validasi perangkat oleh validator, revisi perangkat (draft II), uji coba terbatas, revisi perangkat (draft III), dan produk akhir. Akan tetapi pada tahap ini, peneliti membatasi sampai pada tahap validasi oleh ahli. Validasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan dan realibilitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Hasil analisis validitas dan reliabilitas perangkat pembelajaran dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran

No.	Perangkat Pembelajaran	Indeks Aiken	Kategori	Percentage Agreement	Kategori
1.	Silabus	0.85	Validitas Tinggi	94.71%	Reliabel
2.	RPP	0.84	Validitas Tinggi	94.91%	Reliabel
3.	LKPD	0.84	Validitas Tinggi	94.43%	Reliabel
4.	Handout	0.83	Validitas Tinggi	93.85%	Reliabel
5.	Isntrumen Tes Penguasaan Konsep	0.85	Validitas Tinggi	94.54%	Reliabel
6.	Instrumen Tes Kemampuan Penyelesaian Masalah	0.83	Validitas Tinggi	94.78%	Reliabel

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil penilaian dari ketiga validator tiap komponen perangkat pembelajaran mempunyai indeks Aiken $\geq 0,80$, yang artinya bahwa komponen perangkat pembelajaran tersebut memiliki validitas yang tinggi. Perhitungan kesepakatan antar validator diperoleh bahwa semua komponen perangkat pembelajaran yang dikembangkan memiliki *percentage agreement* $> 75\%$ atau termasuk dalam kategori reliabel. Hasil kesepakatan antar validator tersebut mengindikasikan bahwa terdapat konsistensi antar validator.

Hasil penelitian yang dilakukan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatimah [28] yang menunjukkan bahwa semua perangkat pembelajaran yang divalidasi oleh ahli tergolong valid. Penelitian Ihsani *et al.* [29] juga menunjukkan bahwa skor persentase rata-rata validitas perangkat pembelajaran dari ketiga validator adalah 88,62% dengan kriteria sangat valid.

Masukan dan saran dari validator digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk

melakukan revisi dalam rangka penyempurnaan perangkat yang dikembangkan, sehingga dihasilkan perangkat pembelajaran yang layak digunakan [30] [31].

Masukan dan saran validator untuk perbaikan silabus yaitu kegiatan pembelajaran harus lebih spesifik dan disesuaikan dengan pendekatan konflik kognitif yang dikembangkan, dan pada materi pokok dijabarkan sub-sub materinya. Beberapa saran validator untuk penyempurnaan RPP meliputi: 1) RPP dibuat per pertemuan, 2) kegiatan pembelajaran harus luwes dan sesuai dengan muatan dan tujuan pembelajaran, 3) khusus pada tahap konflik kognitif, buatlah permasalahan yang lebih kontradiksi, sedangkan pada tahap verifikasi diperbaiki lagi, dan 4) rubrik penilaian sebaiknya dibuat lebih terpercinci dan bisa digunakan sebagai pedoman untuk mengukur/menilai.

Masukan dan saran untuk perbaikan LKPD dan handout meliputi: 1) LKPD dan RPP haruslah sinkron, 2) gambar-gambar yang ada pada LKPD dan handout harus jelas dan ada

keterangannya, 3) Gambar pada handout harus dituliskan sumbernya, 4) tujuan belajar disesuaikan dengan yang dilakukan pada kegiatan LKPD, 5) langkah-langkah pada kegiatan percobaan disederhanakan agar mudah dipahami, 6) peta konsep ditambah contoh-contoh setiap konsepnya, 6) pengantar handout harus disesuaikan dengan materi yang dipelajari, serta 7) glosarium pada handout diperbanyak lagi. Komponen pokok yang divalidasi dalam instrumen tes penguasaan konsep dan kemampuan penyelesaian masalah meliputi isi, penyajian, dan bahasa. Menurut Ramlo [32] bahwa validitas suatu tes adalah mengukur kesesuaian suatu tes dengan apa yang harus diukur.

Beberapa masukan dan saran untuk perbaikan instrumen tes penguasaan konsep meliputi: 1) susunan pilihan jawaban dirapikan, 2) penulisan tanda tanya, tanda seru, dan titik pada butir soal diperhatikan, (4) soal nomor 17 dan 23 belum termasuk soal level kognitif C6. Sedangkan masukan dan saran dari validator untuk perbaikan instrumen tes kemampuan penyelesaian masalah meliputi: 1) petunjuk pengerjaan soal yang sederhana, 2) permasalahan yang disajikan sertakan dengan gambar.

KESIMPULAN

Perangkat pembelajaran fisika model *discovery* dengan pendekatan konflik kognitif yang dikembangkan memiliki validitas yang tinggi, dan reliabel. Hal tersebut mengindikasikan bahwa perangkat pembelajaran tersebut layak digunakan dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tanjung, H. S., & Nababan, S. A. 2018. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berorientasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Pbm) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma Se-Kuala Nagan Raya Aceh. *Genta Mulia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 9(2), 56-70.
- [2] Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- [3] Blank, W. E. 1982. *Handbook for developing competency-based training programs*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- [4] Hariawan, H., Kamaluddin, K., & Wahyono, U. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 4 Palu. *Ejurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 1(2), 48-54.
- [5] Hermansyah, H., Gunawan, G., & Herayanti, L. (2017). Pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi getaran dan gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(2), 97-102.
- [6] Gunawan, G., Harjono, A., & Sutrio, S. (2017). Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Konsep Listrik bagi Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(1), 9-14.
- [7] Widiadnyana, I. W., Sadia, I. W., & Suastra, I. W. 2014. Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Pemahaman Konsep IPA dan Sikap Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 4(1), 1-13.
- [8] Sugiarto, E., Hartono, H., & Subandowo, S. (2020). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Pratikum Melalui Pendekatan Discovery Berbasis Inkuiri dan Gaya Kognitif Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 182-187.
- [9] Prilliza, M. D., Lestari, N., Merta, I. W., & Artayasa, I. P. (2020). Efektivitas Penerapan Model Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 130-134.
- [10] Indiastuti, F. 2016. Pengembangan Perangkat Model Discovery Learning Berpendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif dan Rasa Ingin Tahu. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 2(1), 41-55.
- [11] Kristianti, E. 2011. *Penerapan Pendekatan Konflik Kognitif Sebagai Upaya Mengatasi Miskonsepsi Pada Siswa Kelas Viii Smp N 10 Tegal Dalam Pembelajaran Pokok Bahasan Cahaya Tahun Ajaran 2010-2011* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang (UNNES)).
- [12] Ismaimuza, D. 2013. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Strategi Konflik Kognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Sikap Siswa SMP. *Jurnal pendidikan matematika*, 4(1). 1-10.
- [13] Hewson, M. G. 1988. The ecological context of knowledge: Implications for learning science in developing countries. *Journal of Curriculum Studies*, 20(4), 317-326.
- [14] Stavy, R., & Berkovitz, B. 1980. Cognitive conflict as a basis for teaching quantitative aspects of the concept of temperature. *Science Education*, 64, 679-692.
- [15] Lestari, P. A. S., Gunawan, G., & Kosim, K. 2019. Model Pembelajaran Discovery Dengan Pendekatan Konflik Kognitif Berorientasi Pada Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5(1), 118-123.

- [16] Putra, A., Syarifuddin, H., & Zulfah, Z. (2018). Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Penemuan Terbimbing dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Penalaran Matematis. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 56-62.
- [17] Thiagarajan & Sivasailam. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Washinton DC: National Center for Improvement Educational System.
- [18] Aiken, L. R. 1985. Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and psychological measurement*, 45(1), 131-142.
- [19] Borich, G. D. 1994. Observation skills for effective teaching. *New York*.
- [20] Nasrah, N., Jasruddin, J., & Tawil, M. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL) Untuk Memotivasi Dan Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 1 Balocci Pangkep. *Jurnal Pendidikan Fisika-Journal of Physics Education*, 5(2), 235-248.
- [21] Susanto, E., & Retnawati, H. 2016. Perangkat pembelajaran matematika bercirikan PBL untuk mengembangkan HOTS siswa SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 189-197.
- [22] Ekantini, A., & Wilujeng, I. 2018. The Development of Science Student Worksheet Based on Education for Environmental Sustainable Development to Enhance Scientific Literacy. *Universal Journal of Educational Research*, 6(6), 1339-1347.
- [23] Zahroh, S. M., & Sudira, P. 2014. Pengembangan perangkat pembelajaran keterampilan generik komunikasi negosiasi siswa SMK dengan metode 4-D. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(3). 379-390.
- [24] Kurniawan, D., & Dewi, S. V. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Media Screencast-O-Matic Mata Kuliah Kalkulus 2 Menggunakan Model 4-D Thiagarajan. *Jurnal Siliwangi Seri Pendidikan*, 3(1), 214-219.
- [25] Dewi, S. M., Gunawan, G., Susilawati, S., & Harjono, A. 2019. Validitas Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Model Generatif Berbantuan Laboratorium Virtual. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5(1), 162-166.
- [26] Ibrahim, I., Kosim, K., & Gunawan, G. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs) Berbantuan LKPD terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(1), 14-23.
- [27] Aryuntini, N., Astuti, I., & Yuliana, Y. 2018. Development of Learning Media Based on VideoScribe to Improve Writing Skill for Descriptive Text of English Language Study. *Journal of Education, Teaching and Learning*, 3(2), 187-194.
- [28] Fatmawati, A. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk SMA Kelas X. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 4(2), 94-103.
- [29] Ihsani, N., Al Idrus, A., & Jamaludin, J. (2020). Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Masalah Terintegrasi Nilai-Nilai Islami Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Peserta Didik. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 103-109.
- [30] Utami, S. D., Efendi, I., Dewi, I. N., Ramdani, A., & Rohyani, I. S. 2019. Validitas Perangkat Pembelajaran Etnoekologi Masyarakat Suku Sasak Kawasan Taman Nasional Gunung Rinjani. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2), 240-247.
- [31] Sudiarman, S., Soegimin, W. W., & Susantini, E. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Inkuri Terbimbing Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Dan Meningkatkan Hasil Belajar Pada Topik Suhu Dan Perubahannya. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 4(2), 658-671.
- [32] Ramlo, S. 2008. Validity and reliability of the force and motion conceptual evaluation. *American Journal of Physics*, 76(9), 882-886.