

**DEVELOPMENT OF E-LEARNING
LEARNING DEVICES USING CHAMILO IN
EQUILIBRIUM AND ROTATIONAL DYNAMICS MATTER
FOR SENIOR HIGH SCHOOL**

Mutiatul Annisa¹⁾, Azizahwati²⁾, Muhammad Sahal³⁾

mutiatul.annisa0991@student.unri.ac.id¹⁾; azizafkip@gmail.com²⁾; mhmmmsahal118@gmail.com³⁾

Phone number : 082383308228

*Physics Education Study Program
Department of Mathematics and Science Education
Faculty of Teacher Training and Education
Riau University*

Abstract: *One of the things that supports the success of the learning process is the presence of the right learning devices. Physics learning is usually monotonous with the presence of many formulas, so that students have difficulty in understanding the concept, as in equilibrium and rotational dynamics matter. The low understanding of physics concepts is also influenced by learning media that are not attractive to students, especially during online learning. Solutions are needed to overcome these problems, one of which is by applying e-learning as an innovation in the learning process. The device developed in this study is an e-learning learning devices using Chamilo in equilibrium and rotational dynamics, consisting of Learning Plans (RPP), Student Worksheets (LKPD), and Learning Assessments. The purpose of this research is to produce valid e-learning learning devices. The type of research carried out is Research and Development (R&D) using the ADDIE development model which is carried out only until the development stage. The type of data obtained is quantitative in the form of validity values. The data collection instrument used was in the form of a learning device validation sheet. The data were analyzed descriptively to determine the validity of the learning tools. The results showed that the e-learning learning tools using Chamilo were declared valid and suitable for use in learning as a whole.*

Key words: *e-learning, learning devices, Chamilo*

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN E-LEARNING MENGGUNAKAN CHAMILO PADA MATERI KESEIMBANGAN DAN DINAMIKA ROTASI DI SMA

Mutiatul Annisa¹⁾, Azizahwati²⁾, Muhammad Sahal³⁾

mutiatul.annisa0991@student.unri.ac.id¹⁾; azizafkip@gmail.com²⁾; mhmmdsahal118@gmail.com³⁾

Nomor HP: 082383308228

Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Salah satu pendukung keberhasilan proses pembelajaran adalah dengan adanya perangkat pembelajaran yang tepat, Pembelajaran fisika biasanya bersifat monoton dengan hadirnya begitu banyak rumus, sehingga peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami konsepnya, salah satunya pada materi keseimbangan dan dinamika rotasi. Rendahnya pemahaman konsep fisika juga dipengaruhi oleh media pembelajaran yang tidak menarik bagi peserta didik, khususnya selama pembelajaran daring. Dibutuhkan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satunya dengan menerapkan pembelajaran secara *e-learning* sebagai inovasi dalam proses pembelajaran. Perangkat yang dikembangkan pada penelitian ini adalah perangkat pembelajaran *e-learning* menggunakan *Chamilo* pada materi keseimbangan dan dinamika rotasi, terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan Penilaian Pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran *e-learning* yang valid. Jenis penelitian yang dilakukan adalah *Research and Development* (R&D) menggunakan model pengembangan ADDIE yang dilakukan hanya sampai tahap pengembangan. Jenis data yang diperoleh bersifat kuantitatif berupa nilai validitas. Instrumen pengumpul data yang digunakan adalah berupa lembar validasi perangkat pembelajaran. Data dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui validitas dari perangkat pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran *e-learning* menggunakan *Chamilo* secara keseluruhan dinyatakan valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran

Kata kunci: *e-learning*, perangkat pembelajaran, *Chamilo*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal yang erat kaitannya dengan kehidupan manusia, dimana ini merupakan suatu proses yang digunakan setiap individu untuk memperoleh pengetahuan serta mengembangkan sikap dan keterampilannya. Pesatnya perkembangan dunia pendidikan memberikan tantangan bagi seorang guru untuk mengikuti perkembangannya. Seorang guru fisika harus pandai memilih bahan ajar dan teknologi yang tepat untuk pembelajaran fisika (Mahkota dkk, 2019: 23). Salah satu penunjang keberhasilan suatu kegiatan pembelajaran adalah dengan adanya perangkat pembelajaran, dimana di dalamnya tertuang rencana proses pembelajaran, lembar kerja, media, metode, dan penilaian pembelajaran yang akan digunakan selama proses pembelajaran (Nunuk Puji Astuti, 2017: 3).

Pembelajaran fisika biasanya dilakukan dengan cara melihat, mengamati, ataupun melakukan percobaan yang berkaitan dengan proses-proses terjadinya fenomena alam. Tetapi nyatanya pembelajaran fisika terkesan monoton dengan hadirnya begitu banyak rumus daripada memahami konsepnya. Padahal untuk mempelajari fisika siswa tidak hanya membutuhkan kemampuan representasi secara matematis saja, namun juga membutuhkan kemampuan representasi yang lain, seperti secara visual maupun verbal (Astri Setia Ningrum, et al., 2018: 44).

Salah satu materi yang masih dianggap sulit dalam pembelajaran fisika adalah mengenai keseimbangan dan dinamika rotasi (Ratih Astuti, et al., 2018: 353). Materi ini dinilai tidak dapat dipahami hanya dengan menghafal rumus saja. Bagi siswa yang terbiasa menggunakan persamaan sistematis saja akan mengalami kesulitan dalam memahami konsep untuk memecahkan permasalahan (Astri Setia Ningrum, et al., 2018: 44). Oleh karena itu diperlukan adanya perbaikan baik dari segi pembelajaran, media, maupun komponen lainnya dalam pembelajaran agar dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap materi ini.

Pada saat ini wabah virus Corona (Covid-19) telah melanda beberapa negara termasuk Indonesia. Dalam bidang pendidikan, adanya pandemi Covid-19 ini menyebabkan pemerintah juga mengeluarkan perintah untuk dilakukannya pembelajaran secara jarak jauh (PJJ) secara daring (dalam jaringan). Dalam pembelajaran secara daring ini kreativitas seorang guru sangat dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, pemanfaatan teknologi juga sangat diperlukan, salah satunya adalah dengan menggunakan *e-learning*. *E-learning* memberikan peluang kepada pendidik dan peserta didik untuk melaksanakan pembelajaran tanpa harus bertemu secara fisik serta waktu untuk melakukan pembelajaran pun tidak terbatas (Ginjar Dwi Basuki, 2015: 1).

Beberapa karakteristik *e-learning* yang dimuat dalam Inayati Makrifah (2018: 26) antara lain penyampaian pembelajaran dilakukan melalui jaringan internet, memuat konten yang relevan dengan tujuan pembelajaran, menggunakan elemen media seperti gambar disertai keterangan untuk menyampaikan materi pembelajaran, serta pembelajaran dapat dilakukan secara langsung oleh guru dan mendukung pembelajaran mandiri siswa. *E-learning* memiliki beberapa kelebihan, diantaranya dalam *e-learning* terdapat fasilitas *e-moderating* yang memungkinkan guru dan siswa untuk berkomunikasi melalui fasilitas internet dengan mudah dan dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja. Kemudian melalui *e-learning* siswa dapat mengakses dan mengulang materi pembelajaran setiap saat. Selanjutnya dengan menggunakan *e-learning*, guru dan siswa dapat melakukan interaksi dan diskusi melalui internet dengan jumlah peserta

yang banyak sehingga dapat memperluas wawasan dan ilmu pengetahuan (Nuke L Chusna, 2019: 116). Penggunaan *e-learning* dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam memperoleh materi pembelajaran, yang akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Dwi Sulisworo dan Sri Puji A, 2017: 5).

Pembuatan perangkat pembelajaran *e-learning* dapat dilakukan dengan menggunakan *web-based instruction authoring tools* untuk menjalankan program sesuai dengan yang diinginkan, salah satunya adalah *Learning Management System* (LMS) (Eka Febryana & Heni Pujiastuti, 2020: 267). LMS merupakan suatu sistem yang memang dirancang untuk menunjang kegiatan pembelajaran secara *online*, sehingga interaksi pendidik dan peserta didik dapat dilakukan secara virtual (Suchaina, 2018: 50). Terdapat beberapa jenis LMS diantaranya yaitu *Chamilo*, *Moodle*, *Dokeos*, *Claroline*, *Atutor*, dan lainnya

Chamilo merupakan salah satu LMS yang bersifat *open source* yang memberatkan pada pembangunan portal *e-learning* secara mudah dan cepat. Alberto T, Steve M dan Yannick W (2015: 2) menjelaskan bahwa *Chamilo* merupakan sebuah *software* gratis yang menyediakan platform untuk *e-learning* yang pada dasarnya memberikan sarana untuk menyimpan dan mengatur materi pembelajaran secara online, kemudian membagikannya kepada peserta didik. LMS *Chamilo* juga dapat memberikan motivasi dalam mendukung belajar mandiri yang efektif serta menjadi sarana interaksi yang lengkap bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran. Selain itu, pemasangan *Chamilo* juga tidak terlalu rumit serta tampilan *interface Chamilo* juga dinilai menarik (Ramadhan, et al., 2016: 491-494). Berdasarkan fenomena yang terjadi dalam lingkungan peserta didik yaitu maraknya penggunaan jaringan internet, media pembelajaran LMS berbasis *Chamilo* ini dapat dijadikan sebagai sarana penunjang kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan motivasi dan kemampuan siswa dalam belajar (Faradina Tresinda P dan Meini Sondang S, 2018: 89).

Berdasarkan pernyataan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran E-Learning Menggunakan Chamilo pada Materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi di SMA”. Diharapkan perangkat pembelajaran ini dapat memudahkan guru dalam pelaksanaan pembelajaran dan membantu peserta didik untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi keseimbangan dan dinamika rotasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dikembangkan di Laboratorium Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau. Pengembangan perangkat pembelajaran *e-learning* ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap analisis (*analysis*), desain (*design*), dan pengembangan (*development*).

Tahapan pertama yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah tahap analisis (*analysis*). Pada tahap ini kegiatan utama yang dilakukan adalah menganalisis pentingnya pengembangan perangkat pembelajaran yang baru dan menganalisis kelayakan perangkat pembelajaran tersebut. Kegiatan analisis yang dilakukan terdiri atas analisis kebutuhan dan analisis tugas. Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara kepada beberapa guru fisika SMA di Provinsi Riau serta dilakukan studi literatur 10 tahun terakhir. Sedangkan analisis tugas dilakukan dengan mengkaji kurikulum serta materi pembelajaran berdasarkan studi literatur pula.

Tahapan kedua yang dilakukan adalah tahap desain (*design*). Tahap desain bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran *e-learning* menggunakan *Chamilo* sesuai kebutuhan. Tahap desain merupakan tahap lanjutan dimana dalam tahap ini dirancang produk berupa perangkat pembelajaran *e-learning*. Rancangan perangkat yang dihasilkan nantinya adalah RPP, LKPD, dan penilaian pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan pemilihan format dan rancangan draft dari perangkat pembelajaran.

Tahap ketiga yang dilakukan adalah tahap pengembangan (*development*). Tahap pengembangan bertujuan untuk menguji validitas atau kelayakan produk berupa perangkat pembelajaran *e-learning* sehingga diperoleh hasil yang valid. Tahap pengembangan terbagi menjadi beberapa langkah, yaitu validasi ahli, analisis data validasi, revisi hingga produk dinyatakan valid. Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini bersifat kuantitatif berupa nilai validitas dari perangkat pembelajaran. Sumber data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data penilaian lembar validasi yang divalidasi oleh ahli.

Instrumen pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi pengembangan perangkat pembelajaran. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah penyebaran instrument validasi perangkat pembelajaran yang diisi oleh 3 orang ahli/pakar atau dosen pendidikan fisika. Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisa deskriptif yang terdiri dari data kuantitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan data yang telah diperoleh dari penilaian lembar validasi perangkat pembelajaran oleh tim ahli.

Lembar validasi media pembelajaran dikonversi menggunakan skala Likert agar diperoleh data kuantitatif. Adapun skor penilaian angket validasi dengan skala Likert dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Penilaian Angket Validasi

No.	Skor	Kriteria	Tingkat Validitas
1.	4	Sangat Baik (SB)	Valid
2.	3	Baik (B)	
3.	2	Kurang (K)	Tidak Valid
4.	1	Sangat Kurang (SK)	

(Sugiyono, 2015)

Perangkat pembelajaran dikatakan valid apabila setiap komponen penilaian dalam lembar validasi ≥ 3 dan rata-rata skor validasi ≥ 3 . Jika terdapat salah satu dari indikator penilaian berada pada interval skor $0 < X < 3$ maka kategori tersebut dinyatakan tidak valid dan harus dilakukan perbaikan pada indikator tersebut, kemudian akan divalidasi kembali oleh tim ahli. Selanjutnya dilakukan perhitungan skor rata-rata setiap item penilaian perangkat pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran *e-learning* menggunakan *Chamilo* pada materi keseimbangan dan dinamika rotasi di SMA. Perangkat pembelajaran dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE, yang diawali dengan tahap analisis (*analysis*). Kegiatan analisis yang dilakukan terdiri atas analisis kebutuhan dan analisis tugas. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui pokok permasalahan yang dihadapi pada materi keseimbangan dan

dinamika rotasi. Analisis tugas dilakukan dengan menganalisis secara mendalam materi bahan ajar dan tujuan pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian dalam pembelajaran, sesuai dengan silabus dan sumber belajar yang relevan. Tahap selanjutnya adalah tahap desain (*design*), yang meliputi pemilihan format dan perancangan draft perangkat pembelajaran, yang terdiri dari RPP, LKPD, dan penilaian pembelajaran. Tahapan selanjutnya adalah tahap pengembangan, dimana perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan divalidasi oleh validator yang terdiri dari 3 orang dosen Pendidikan Fisika FKIP Universitas Riau untuk menghasilkan produk yang valid.

Tahap validasi perangkat pembelajaran e-learning menggunakan Chamilo pada materi keseimbangan dan dinamika rotasi di SMA dilakukan sebanyak dua kali, yaitu saat validasi pertama masih terdapat kekurangan maka validator akan mengecek dan memberikan saran perbaikan. Selanjutnya dilakukan revisi berdasarkan saran perbaikan tersebut dan dilakukan validasi yang kedua kalinya. Validasi kedua ini dilakukan agar masing-masing item penilaian dalam lembar validasi mempunyai skor minimal 3 yang diberikan oleh semua validator. Setelah validasi selesai dilakukan, maka hasil penilaian dalam lembar validasi akan diolah dan dianalisis untuk mengukur serta melihat indeks validitas dan kategori dari perangkat yang dihasilkan. Saat indeks validitas sudah sesuai maka perangkat pembelajaran *e-learning* ini dinyatakan valid

Pada tahap validasi pertama terdapat beberapa item penilaian yang belum memenuhi syarat validitas, sehingga dilakukan perbaikan pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Adapun saran perbaikanyang diberikan validator pada perangkat pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Saran Perbaikan pada Perangkat Pembelajaran

Perangkat Pembelajaran	Saran perbaikan
RPP	Tambahkan indikator penerapan konsep Beberapa kata operasional pada indikator pembelajaran masih belum tepat Motivasi pada RPP belum tepat RPP disesuaikan lagi dengan media yang digunakan Pada kegiatan inti nama materi dan nama LKPD disebutkan Tambahkan sumber materi dari internet, seperti <i>website</i> belajar dan <i>youtube</i> Tambahkan lembar penilaian keterampilan dalam RPP
LKPD	Tambahkan keterangan pada setiap gambar dalam LKPD Kurangi data eksperimen dalam LKPD Tambahkan link virtual lab dalam LKPD Tambahkan aspek keterampilan pada penilaian LKPD
Penilaian Pembelajaran	Indikator pada beberapa butir soal masih belum tepat Ubah tabel penilaian pembelajaran agar lebih efisien Perbaiki redaksional kalimat pada butir soal yang masih belum tepat Penilaian pembelajaran sebaiknya dijadikan satu untuk diujikan setelah menyelesaikan 1 KD pembelajaran

Adapun hasil akhir validasi pada RPP dengan 30 indikator penilaian dalam 6 aspek penilaian dengan hasil skor tiap pertemuan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Validasi RPP

No.	Perangkat Pembelajaran	Hasil Validasi	Keputusan
1.	RPP 1	3,59	Valid
2.	RPP 2	3,49	Valid
3.	RPP 3	3,53	Valid
Rata-rata hasil validasi		3,54	Valid

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa RPP memperoleh skor rata-rata hasil validasi 3,54, sehingga RPP dinyatakan valid. Adapun hasil akhir validasi pada LKPD dengan 34 indikator penilaian dalam 5 aspek dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi LKPD

No.	Perangkat Pembelajaran	Hasil Validasi	Keputusan
1.	LKPD 1	3,45	Valid
2.	LKPD 2	3,43	Valid
3.	LKPD 3	3,42	Valid
Rata-rata Hasil Validasi		3,43	Valid

Tabel 4 menunjukkan skor rata-rata hasil validasi pada LKPD adalah 3,43, dengan semua item penilaian memiliki skor 3 atau lebih. Berdasarkan hasil tersebut maka LKPD yang dihasilkan dinyatakan valid. Penggunaan LKPD termasuk salah satu cara yang dapat membantu peserta didik agar lebih aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya, serta menjadi salah satu bahan ajar yang menunjang kegiatan pembelajaran berpusat pada peserta didik (Anggraini, et al., 2016 : 49-50). Kegiatan dalam LKPD yang dikemas sedemikian rupa menjadikan peserta didik akan lebih tertantang dalam proses pembelajaran dibandingkan pembelajaran yang hanya satu arah saja, sehingga pada akhirnya akan berdampak pada peningkatan cara berpikir peserta didik, termasuk berpikir kritis (Andika Febrian, 2021: 81).

Selanjutnya, hasil akhir validasi pada penilaian pembelajaran dengan 12 indikator penilaian dalam 3 aspek penilaian memperoleh rata-rata hasil validasi dengan skor 3,53. Berdasarkan hasil validasi tersebut maka penilaian pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan valid.

Dikarenakan belum seluruh item penilaian validitas perangkat pembelajaran memenuhi syarat validitas pada tahap validasi pertama, maka dilakukan validasi kedua. Pada validasi kedua, seluruh perangkat pembelajaran dinyatakan valid pada ketiga pertemuannya dan layak untuk digunakan. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran *e-learning* menggunakan *Chamilo* pada materi keseimbangan dan dinamika rotasi dinyatakan valid.

Wahyudi (2017: 189) mengungkapkan bahwa *e-learning* merupakan sebuah pendekatan dengan cara yang lebih inovatif sehingga dapat dijadikan sebagai suatu metode dalam media penyampaian yang baik, terfokus terhadap pemakai, interaktif serta sebagai tempat belajar yang bersifat terbuka, fleksibel dan distributif.

Pembelajaran menggunakan *e-learning* merupakan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran (Eka Febryana & Heni Pujiastuti, 2020: 266). Proses pembelajaran yang menggunakan *e-learning* diharapkan dapat menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif dan efisien, sebab di dalamnya terdapat media-media pembelajaran yang menarik (Budi Murtiasa, 2012: 1).

E-learning menggunakan *Chamilo* juga dinilai efektif untuk meningkatkan minat peserta didik dalam belajar dikarenakan konten pembelajarannya dikemas secara menarik serta dapat memberikan pengalaman belajar baru bagi peserta didik (Fitri Astriawati dan Djukri, 2019: 142). Perangkat pembelajaran *e-learning* ini juga diharapkan mampu menjaga efektivitas dan kualitas belajar terutama secara daring.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan perangkat pembelajaran *e-learning* menggunakan *Chamilo* pada materi keseimbangan dan dinamika rotasi di SMA. Validitas perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP, LKPD, dan penilaian pembelajaran memperoleh skor > 3 pada setiap indikator penilaiannya. Dengan demikian, perangkat pembelajaran *e-learning* menggunakan *Chamilo* pada materi keseimbangan dan dinamika rotasi ini dinyatakan valid.

Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka penulis merekomendasikan agar platform *e-learning Chamilo* yang digunakan dapat dirancang lebih mendalam sehingga menjadi suatu portal resmi *e-learning* dan dapat digunakan langsung dalam proses pembelajaran di sekolah. Selain itu, peneliti menyarankan untuk diterapkannya perangkat pembelajaran *e-learning* ini pada skala kecil maupun skala besar di sekolah pada saat proses pembelajaran, sehingga pembelajaran di sekolah dapat menjadi lebih baik demi kemajuan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Widy, Yenny Anwar, dan Kodri Madang. 2016. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Learning Cycle 7E Materi Sistem Sirkulasi pada Manusia untuk Kelas XI SMA". *Jurnal Pembelajaran Biologi*. Vol. 3 [1]: 49-50.
- Astriawati, Fitri dan Djukri. 2019. "Pengembangan E-Learning Berbasis Chamilo pada Materi Perubahan Lingkungan dan Daur Ulang Limbah untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA". Tesis. Pascasarjana Pendidikan Biologi Universitas Negeri Yogyakarta: 142.
- Astuti, Nunuk Puji. 2017. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Keterampilan Informasi pada Mata Pelajaran Biologi Materi Sistem Respirasi di Kelas XI IPA SMAN 2 Sungguminasa Kabupaten Guwa". Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar: 3.
- Astuti, Ratih, Sukarmin, dan Sarwanto. 2018. Pengembangan Modul Fisika Multirepresentasi Berbasis Problem Based Learning pada Materi Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar untuk Meningkatkan Keterampilan

- Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*. Vol. 7 [3]: 353.
- Basuki, Ginanjar Dwi. 2015. “Pengembangan E-Learning Berbasis Moodle Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bagi Siswa Kelas V SD Negeri Kota Gede 1’. Skripsi. Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta: 1.
- Chusna, Nuke L. 2019. “Pembelajaran E-learning”. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan KALUNI*. 26 Januari 2019. Fakultas Teknik UNKRIS. Jakarta: 116.
- Febrian, Andika. 2021. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran E-Learning Berbasis Massive Open Online Course (MOOC) pada Materi Fluida Statis Kelas XI SMA”. Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Riau: 81.
- Febryana, Eka dan Heni Pujiastuti. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *E-Learning* Menggunakan *Chamilo* pada Pembelajaran Segitigas dan Segiempat. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 8 [2]: 266-267.
- Febryana, Eka dan Heni Pujiastuti. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *E-Learning* Menggunakan *Chamilo* pada Pembelajaran Segitigas dan Segiempat. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 8 [2]: 266-267.
- Mahkota, Agus Suyatna, Eko Suyanto dan I Dewa Putu Nyeneng. 2019. Pengembangan Buku Sekolah Elektronik Interaktif Berbasis LCDS pada Materi Teori Relativitas Khusus sebagai Bahan Ajar Mandiri untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Siswa. Artikel. FKIP Universitas Lampung: 23
- Makrifah, Inayati. 2018. “Pengembangan *E-Learning* sebagai Media Pembelajaran Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar (KJD) di SMK Syuba\banul Wathon Tegalrejo Kabupaten Magelang”. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta: 26.
- Murtiasa, Budi. 2012. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Matematika. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta: 1.
- Ningrum, Astri Setia, Hadi Susanto, dan Budi Naini Mindyarto. 2018. Pengembangan Media Charta Free Body Diagram (FBD) yang Moveable untuk Meningkatkan Kemampuan Multirepresentasi Siswa pada Materi Kesetimbangan dan Dinamika Rotasi. *Unnes Physics Education Journal*. Vol. 7 [3]: 44.
- Pertiwi, Faradina Tresinda dan Meini Sondang Sumbawati. 2018. Pengaruh Penggunaan *Learning Management System* Berbasis *Chamilo* dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Kelas X pada Mata Pelajaran Sistem Komputer. *Jurnal IT-EDU*. Vol. 03 [2]: 89.
- Ramadhan , Bakri F dan Mulyati D. 2016. “Pengembangan Perangkat E-Learning Menggunakan Chamilo untuk Mata Kuliah Fisika Dasar II”. *Prosiding SNIPS 2016*: 491-494.
- Sulisworo, Dwi dan Sri Puji Agustin. 2017. “Dampak Pembelajaran *E-Learning* Terhadap Motivasi pada Pembelajaran Fisika di Sekolah Kejuruan”. *Berkala Fisika Indonesia*. Vol. 9 [1]: 5.
- Torreblanca, Alberto, Steve M dan Yannick W. 2015. *Chamilo LMS 1.9 Starter Guide : A Berief Guide to A Great E-Learning Platform*. Victoria: Lean Publishing: 2.
- Wahyudi. 2017. Pengembangan Program Pembelajaran Fisika SMA Berbasis E-Learning Dengan *Schoology*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*. Vol. 6 [2]: 189.