

DOI: doi.org/10.21009/03.SNF2018.01.PE.08

***E-LEARNING* BERBASIS *eXe-LEARNING* UNTUK PEMBELAJARAN OPTIKA GEOMETRI DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE* DI SMA KELAS XI**

Eulis Arumsari^{1, a)}, Bambang Heru I^{2, b)}, Dwi Susanti^{3, c)}

¹*Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta
Jalan Rawamangun Muka No.1 Rawamangun, Jakarta Timur*

Email: ^{a)}eulisa83@gmail.com, ^{b)}bhi@unj.ac.id, ^{c)}dwi.susanti@gmail.com

Abstrak

Untuk menciptakan pembelajaran fisika yang efektif dan efisien khususnya pada pembelajaran optika geometri di SMA maka dibutuhkan suatu media belajar pendukung bagi siswa. Salah satu perangkat yang dapat dikembangkan sebagai media belajar pendukung yaitu pembelajaran *elektronik (E-Learning)*. *Software* yang digunakan dalam pengembangan e-learning ini yaitu *software* pembelajaran *eXe-Learning (E-learning XHTML Editor)*. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan *e-learning* berbasis *eXe-learning* untuk pembelajaran optika geometri dengan model pembelajaran *learning cycle*. *E-learning* yang dikembangkan menggunakan *software eXe-learning* dengan beberapa komponen yang terdiri dari *homepage*, petunjuk menggunakan *e-learning* berbasis *eXe-learning*, materi Optika Geometri (terdiri dari teks materi, gambar, animasi pendukung, video pembelajaran, contoh soal, latihan soal serta uji kompetensi), *chat room*, dan menu *logout*. Dalam penyajian materi *e-learning* optika geometri di desain sesuai dengan tahapan model *learning cycle* yang terdiri dari *engage*, *eksplorasi*, *eksplanasi*, *elaborasi*, dan evaluasi hal ini bertujuan agar siswa dalam mengakses media belajar ini secara mandiri tetap terstruktur dan sistematis. Hasil uji kelayakan materi pada media yang dikembangkan menunjukkan beberapa kelebihan diantaranya yaitu dapat digunakan sebagai media pendukung dalam membangun pengetahuan konsep fisika pada materi optika geometri, sebagai media belajar mandiri yang dapat diakses secara online, dan evaluasi diri terhadap penguasaan materi fisika optika geometri.

Kata-kata kunci: *E-learning* berbasis *eXe-learning*, Optika Geometri, *Learning Cycle*.

Abstract

To create an effective and efficient physics learning especially in optical geometry for junior high school is needed supporting learning media for students. One of the tools that can be developed as supporting media is electronic learning (e-learning). Software used in the e-learning is *eXe-learning software (e-learning XHTML Editor)*. This research is focused on e-learning development based on *eXe-learning* for optical geometry with the learning cycle model. Developed learning uses e-learning software with several components consisting of homepage, e-learning based *eXe-learning* instruction, optical geometry material (consisting of material texts, images, supporting animations, learning videos, sample questions, competency tests), chatrooms, and logout menu. In the presentation of e-learning materials of optical geometry is designed in accordance with the stages of the learning cycle model consisting of engaging, exploration, explanation, elaboration, and evaluation. This aims to enable students to access these learning media independently to be structured and systematic. The result of the material feasibility test on learning media shows several advantages, can be used as supporting media in building the knowledge of physics concept on optical geometry material, as the learning media which can be accessed online, and self-evaluation of the mastery of optical geometry material.

Keywords: e-learning based eXe-learning, optical geometry, learning cycle.

PENDAHULUAN

Dalam mencapai pendidikan yang berkualitas, berbagai usaha telah dilakukan oleh pemerintah. Usaha tersebut mencakup semua komponen pendidikan seperti perubahan kurikulum dan proses belajar mengajar, peningkatan kualitas guru, pengadaan sarana dan prasarana belajar yang memadai, dan usaha-usaha lain yang berkenaan dengan peningkatan kualitas pendidikan.

Namun Pendidikan di Indonesia masih terbelakang dan belum optimal khususnya pada Pembelajaran Fisika. Hal ini dapat dilihat dari hasil Ujian Nasional Fisika pada tahun 2015 dan tahun 2016 mengalami penurunan. Berdasarkan data UN SMA Fisika dari Pusat Penelitian dan Pendidikan pada tahun 2015 pada mata pelajaran fisika penguasaan materi fisika pada ujian nasional memiliki persentase sebesar 66,4 % sedangkan pada tahun 2016 turun menjadi 54,9 % [1]. Hal ini bisa disebabkan karena kurang efektif dan efesienya proses pembelajaran di kelas. Kurangnya keefektifan dan efisien di dalam proses pembelajaran fisika di kelas dikarenakan beberapa faktor permasalahan dalam proses pembelajaran fisika diantaranya keterbatasan waktu dalam proses pembelajaran dan sarana prasarana dalam proses pembelajaran fisika khususnya media belajar yang belum optimal.

Minimnya waktu pembelajaran di sekolah berdampak pada rendahnya hasil belajar fisika. Menurut Aristin Raras dalam penelitiannya memaparkan bahwa dalam belajar fisika siswa mempelajari pelajaran yang berkaitan dengan fenomena alam yang ada di sekitar kita, namun dalam memahami materi pembelajaran tidak sedikit dari beberapa siswa merasa kesulitan hal ini dikarenakan proses pembelajaran fisika yang singkat lebih cenderung pembelajaran bersifat materi dan hafalan terhadap rumus tanpa berusaha untuk memahami materi fisika lebih lanjut sehingga menyebabkan minat dan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran fisika rendah [2].

Rendahnya hasil belajar fisika bukan hanya dikarenakan oleh minimnya jam pelajaran fisika di sekolah melainkan faktor lain seperti kurang memadainya sarana dan prasarana dalam proses pembelajaran fisika, salah satunya adalah media pembelajaran. Rendahnya hasil belajar fisika siswa disebabkan karena kurangnya ketepatan guru dalam memilih media serta kurangnya kemampuan guru dalam melihat minat belajar siswa sedangkan faktor media pembelajaran merupakan salah satu faktor utama, yang mempengaruhi hasil belajar siswa [3]. Adanya media diharapkan proses pembelajaran akan lebih mudah bagi siswa maupun guru, karena media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu dalam belajar. Namun, pada saat pelaksanaan pembelajaran penggunaan media pembelajaran masih belum optimal.

Karena keterbatasan waktu dalam proses pembelajaran dan penggunaan media pembelajaran yang masih belum optimal maka banyak beberapa peneliti mencoba untuk mengembangkan media pembelajaran yang dapat mendukung siswa belajar secara mandiri dengan memanfaatkan kemajuan teknologi. Hal ini diharapkan apabila dalam pembelajaran kelas terbatas oleh waktu maka siswa masih dapat belajar secara mandiri dengan memanfaatkan media tersebut. Salah satu pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan adalah munculnya pembelajaran elektrik atau dikenal dengan *e-learning*.

Salah satu aplikasi pembelajaran yang mudah dalam pengembangan menjadi media pembelajaran yaitu aplikasi pembelajaran eXe-learning. eXe-learning merupakan salah satu program aplikasi gratis (open source) yang dapat dikembangkan sebagai bahan ajar berbasis *e-learning* dan bahan ajar yang disusun menggunakan aplikasi ini tersusun secara hierarki dan sistematis yang mencakup topik, section, serta unit yang memudahkan siswa untuk belajar secara sistematis [4]. Pembelajaran dengan menggunakan aplikasi eXe-learning lebih memudahkan guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar karena siswa dapat mengakses bahan ajar dari gurunya kapan saja dan di mana saja sehingga tujuan pembelajaran yang direncanakan dapat tercapai secara optimal.

Pada penelitian sebelumnya, Utik Rahayu mencoba mengembangkan media pembelajaran fisika untuk siswa belajar mandiri yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Modul Kontesktual Interaktif berbasis website offline dengan penggunaan program eXe-learningv-1.04.0 untuk SMA kelas XI pada pokok materi Fluida”, dalam penelitiannya menunjukkan keberhasilan dengan dicapainya hasil rerata penilaian 88,41 % yang berdasarkan hasil penilaian dari ahli materi, ahli media, dan siswa [5].

Dalam pemanfaatan pengembangan *e-learning* berbasis eXe-learning akan dikembangkan untuk penyampaian materi fisika pada pokok bahasan optika geometri. Hal ini berdasarkan data dari Pusat Penelitian dan Pendidikan bahwa persentase rata-rata hasil Ujian Nasional (UN) tingkat SMA Daerah Kota Jakarta Timur pada sub materi pokok optika geometri mengalami penurunan dari tahun 2015 ke tahun 2016. Pada tahun 2015 dengan indikator menentukan besaran fisis yang terkait dengan pengamatan pada mikroskop atau teropong diperoleh rata-rata yang menjawab benar sebesar 67,62 % dan di tahun 2016 dengan indikator menentukan besaran fisis terkait dengan lup diperoleh rata-rata yang menjawab benar sebesar 55,92 % [6]. Menurut Septiana Vicky, dkk bahwa pembelajaran optika geometri disesuaikan dengan kurikulum di sekolah, materi optika geometri sering menimbulkan kebingungan bagi siswa misalnya pada proses pembentukan bayangan akhir yang berkaitan dengan sinar-sinar istimewa pada penjalaran sinar dalam optik geometris sehingga dibutuhkan media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep pada materi optika geometri seperti animasi, gambar, audio visual dan lain-lain [7]. Hal ini menunjukkan terdapat penurunan sebesar 11,7 % dalam menjawab soal terkait sub materi optika geometri. Hal ini dijadikan dasar sebagai acuan untuk menyajikan materi menggunakan media pembelajaran eXe-learning yang di mana dapat memvisualisasikan materi optika geometri menjadi lebih mudah dipahami dan dipelajari oleh siswa secara mandiri.

Pengembangan media pembelajaran eXe-learning akan dikembangkan dengan model pembelajaran *learning cycle*, hal ini akan membantu siswa dalam belajar mandiri dapat terstruktur dan juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa karena model pembelajaran *learning cycle* dalam penerapannya bersiklus dan sistematis antara kegiatan satu ke kegiatan berikutnya hal ini dapat membantu siswa belajar secara bertahap. *Learning cycle* adalah cara untuk membantu pebelajar dalam belajarnya dan terjadi dalam beberapa fase berurutan. *Learning cycle* menggerakkan anak-anak untuk senang dapat membentuk pengetahuan merek sendiri dengan cara mendorong mereka terlebih dahulu untuk mengeksplorasi materi, kemudian membangun konsep, dan akhirnya menerapkan atau memperluas konsep ke situasi lain [8].

Oleh karena itu dari uraian dan permasalahan yang telah dijabarkan diatas, peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul “ Pengembangan *E-learning* Berbasis eXe-learning Untuk Pembelajaran Optika geometri Dengan Model Pembelajaran *Learning Cycle* Di SMA Kelas XI”

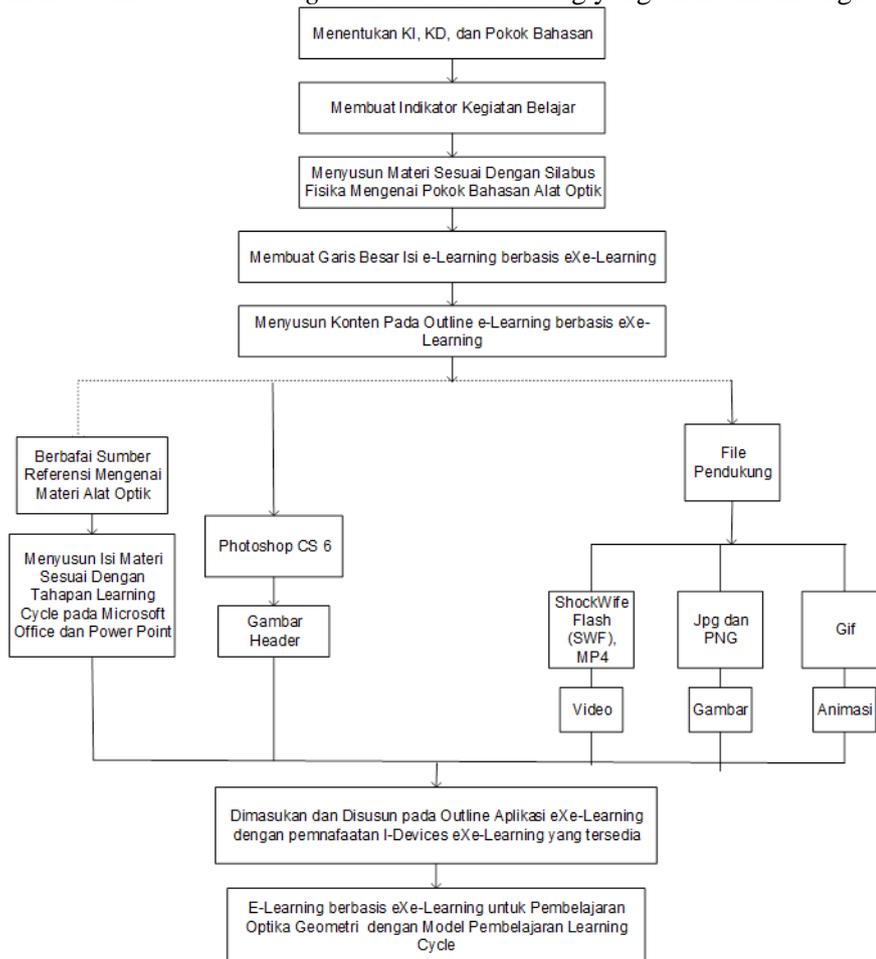
METODOLOGI PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menghasilkan produk pendidikan berupa media belajar *e-learning* berbasis eXe-learning untuk pembelajaran Optika Geometri dengan model pembelajaran *Learning Cycle* di SMA kelas XI. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode Penelitian Pengembangan (*Research and Development*) yang mengacu pada rumusan ADDIE (*Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate*). Tahapan penelitian yang dikembangkan dengan menggunakan model ADDIE pada pengembangan ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Analyze* (analisis) ; termasuk dalam langkah ini antara lain analisis kebutuhan yang meliputi analisis kebutuhan untuk guru dan siswa, analisis studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji, analisis kurikulum yang berkaitan dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, dan perumusan indikator pembelajaran, analisis materi pembelajaran dengan melalui studi pustaka dan literatur fisika pada pokok bahasan optika

geometri, analisis media, dan analisis teknologi. Studi literatur yang dilakukan termasuk di dalamnya komparasi terhadap penelitian sebelumnya mengenai pengembangan sistem e-learning dengan berbagai platform seperti wordpress [9], chamilo [10], dan moodle [11]. Selain perbandingan mengenai platform pengembangan e-learning, dilakukan juga studi pendahuluan untuk mengetahui bagaimana suatu model pembelajaran dikembangkan atau diimplementasikan di antaranya model problem based learning [12-13], pembelajaran induktif [14], discovery learning [15], pembelajaran kooperatif [16], argumentasi dialogis [17], blended learning [18], dan tentunya komparasi terhadap penelitian model pembelajaran learning cycle [19].

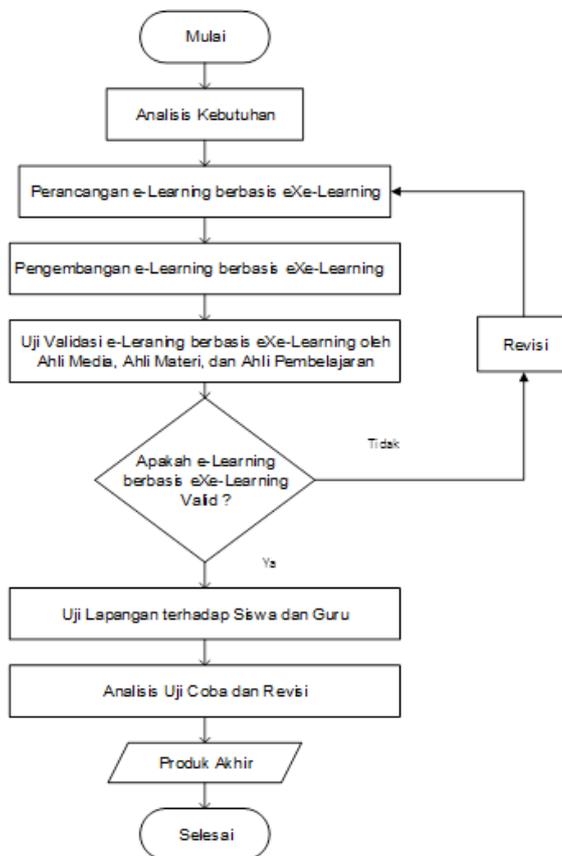
2. *Design* (Desain) ; termasuk dalam langkah ini adalah membuat alur pembuatan e-learning berbasis eXe-learning yang meliputi alur struktur program dan rincian isi, termasuk mendesain web *e-learning* berbasis eXe-learning yang akan dikembangkan.



GAMBAR 1. Alur Pembuatan *e-learning* Berbasis eXe-learning

3. *Development* (Pengembangan) ; pada tahap ini semua yang sudah di rancang pada tahap desain di kembangkan dan direalisasikan di tahap pengembangan ini. Dalam pengembangan media pembelajaran menggunakan aplikasi pembelajaran eXe-learning membutuhkan beberapa program atau software untuk membuat, mengembangkan, atau pun mengedit bagian-bagian konten pengembangan media pembelajaran.
4. *Impelementation* (Impelementasi) ; termasuk pada tahap ini adalah uji validasi meliputi uji validasi ahli materi, media, dan pembelajaran, selanjutnya apabila ketiga validasi tersebut menyatakan produk pengembangan valid maka dapat di uji cobakan produk pada siswa kelas XI SMA dan guru Fisika SMA disertai dengan menyebarkan kuesioner pada siswa dan guru.

5. *Evaluation* (Evaluasi) ; Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap *e-learning* berbasis *exelearning* dengan model pembelajaran *learning cycle* apabila produk pendidikan telah diujicobakan kepada siswa dan guru SMA fisika di evaluasi dan disempurnakan sesuai dengan tanggapan yang telah diberikan oleh siswa dan guru melalui quisioner.



GAMBAR 2. Alur Penelitian Pengembangan

E-Learning berbasis *eXe-learning* untuk materi pembelajaran optika geometri dengan model pembelajaran *learning cycle* di uji oleh beberapa para ahli yang meliputi ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran serta uji lapangan terhadap siswa SMA dan Guru Fisika. Adapaun teknik analisis data dilakukan dari perolehan skor rata-rata hasil uji kelayakan oleh ahli media, ahli materi, dan ahli pembelajaran , serta responden dari siswa dan guru SMA fisika. Perolehan tersebut dijadikan sebagai penilaian dasar kualitas *e-learning* berbasis *eXe-learning* untuk pembelajaran Optika geometri dengan model pembelajaran *Learning Cycle* berdasarkan kriteria skala likert. Bobot skor tiap aspek penilaian dapat dilihat melalui tabel di bawah ini [20]. Untuk menentukan presentase keberhasilan, digunakan perhitungan sebagai berikut :

TABEL 1. Skala Likert untuk Penilaian

| No | Alternatif Jawaban | Bobot Skor |
|----|---------------------|------------|
| 1 | Sangat Setuju | 5 |
| 2 | Setuju | 4 |
| 3 | Kurang Setuju | 3 |
| 4 | Tidak Setuju | 2 |
| 5 | Sangat Tidak Setuju | 1 |

Data hasil penilaian validasi dihitung dengan cara :

$$\% \text{ interpretasi skor} = \frac{\sum \text{ skor perolehan}}{\sum \text{ skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

TABEL 2. Interpretasi Skala Likert

| Persentase | Interpretasi |
|--------------|--------------------|
| 0 % - 20 % | Sangat Tidak Layak |
| 21 % - 40 % | Tidak Layak |
| 41 % - 60 % | Kurang Layak |
| 61 % - 80 % | Layak |
| 81 % - 100 % | Sangat Layak |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini adalah produk pendidikan berupa *e-learning* berbasis eXe-learning untuk pembelajaran Optika Geometri dengan model pembelajaran learning cycle. Dalam *e-learning* berbasis eXe-learning yang dikembangkan terdapat paparan materi fisika SMA tentang Optika Geometri yang dibagi menjadi dua kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 mencakup pemantulan dan pembiasan sedangkan kegiatan belajar 2 mencakup alat-alat optik (mata dan kacamata, lup, kamera, mikroskop, dan teropong). Dalam penyajian materi dilengkapi dengan gambar, animasi, dan video pendukung selain itu terdapat latihan soal, video pembelajaran, uji kompetensi, dan menu chat.



GAMBAR 3. Tampilan Awal e-learning berbasis eXe-learning

e-Learning berbasis eXe-learning ini memiliki beberapa keunggulan diantaranya :

1. *E-learning* berbasis eXe-learning dapat diakses secara online oleh siswa SMA yang dapat diakses di alamat <http://bahanajarfisika.hol.es>
2. *E-learning* berbasis eXe-learning dapat digunakan oleh siswa SMA dimanapun dan kapanpun baik di rumah, di luar kelas, maupun dijadikan sebagai media belajar tambahan ketika di dalam kelas.

3. *E-learning* berbasis eXe-learning mencakup materi optika geometri dimana meliputi sub materi pada kegiatan belajar 1 (pemantulan dan pembiasan) dan kegiatan belajar 2 (mata dan kacamata, lup, kamera, mikroskop, dan teropong) yang dilengkapi dengan animasi, gambar, dan video pendukung materi.
4. Dalam penyampaian materi *e-learning* berbasis eXe-learning ini penyajiannya berorientasi pada model pembelajaran learning cycle yang meliputi 6 tahapan diantaranya *engage, eksplorasi, eksplanasi, elaborasi, dan evaluasi*.
5. Pada *e-learning* terdapat beberapa *question blank* pada tahap *eksplorasi* untuk membantu siswa menemukan konsep fisika secara mandiri terlebih dahulu sebelumnya dijelaskan lebih rinci pada tahap *eksplanasi*.
6. Tahapan model *learning cycle* disajikan secara jelas pada setiap sub materi yang dapat membantu siswa belajar mandiri secara terstruktur dan sistematis dalam membantu menemukan suatu konsep fisika secara mandiri.
7. Setiap sub materi terdapat target belajar yang disampaikan secara jelas sebelum penyampaian materi sehingga peserta didik dapat terarah ketika menggunakan media belajar *e-learning* berbasis eXe-learning secara mandiri.
8. Tersedia video pembelajaran untuk kegiatan belajar 2 yang meliputi mata dan kacamata, lup dan kamera, mikroskop dan teropong yang dapat membantu siswa dalam belajar materi fisika secara audio visual.
9. Terdapat beberapa latihan soal beserta pembahasan dan juga uji kompetensi beserta score perolehan yang dapat mengukur keberhasilan siswa dalam belajar materi optika geometri.
10. Terdapat *Live Chat* pada *e-learning* dimana dapat berfungsi sebagai ruang pertanyaan bagi siswa terhadap guru.

Berikut ini adalah potongan beberapa bagian *e-learning* berbasis eXe-Learning yang dikembangkan :



GAMBAR 4. Tampilan *HomePage*



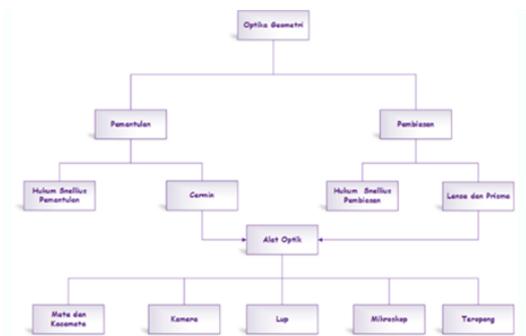
GAMBAR 5. Tampilan *Home e-Learning*



GAMBAR 6. Petunjuk *e-Learning*



GAMBAR 7. KD dan Indikator



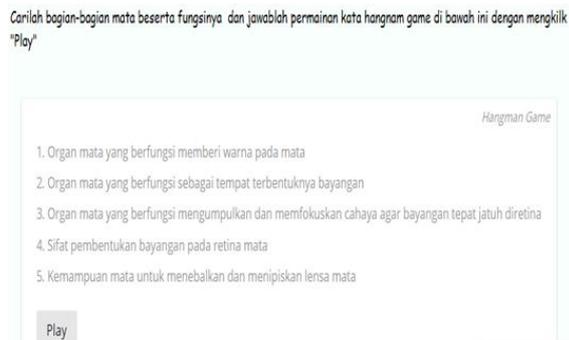
GAMBAR 8. Peta Konsep



GAMBAR 9. Tahap *engage* dalam *e-learning*



GAMBAR 10. Tahap *Eksplorasi*



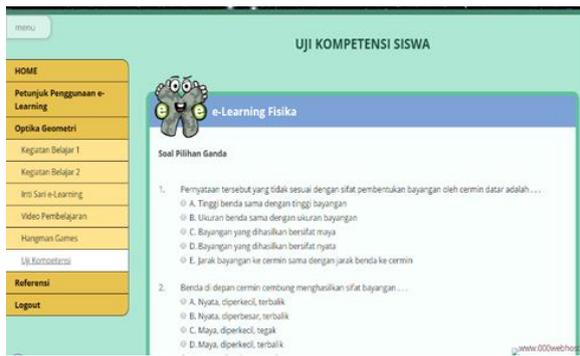
GAMBAR 11. Pertanyaan untuk tahap *eksplorasi*



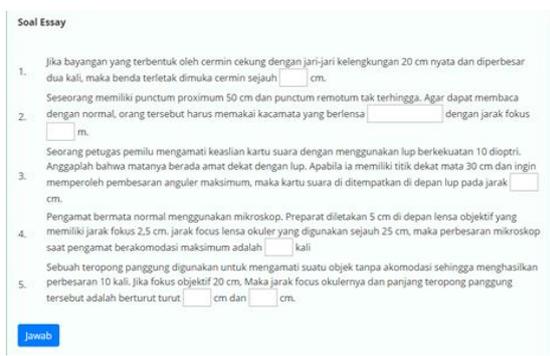
GAMBAR 12. Tahap *Eksplanatio*



GAMBAR 13. Tahap *Elaborasi*



GAMBAR 14. Uji Kompetensi sebagai tahap evaluasi



GAMBAR 15. Soal Isilah singkat



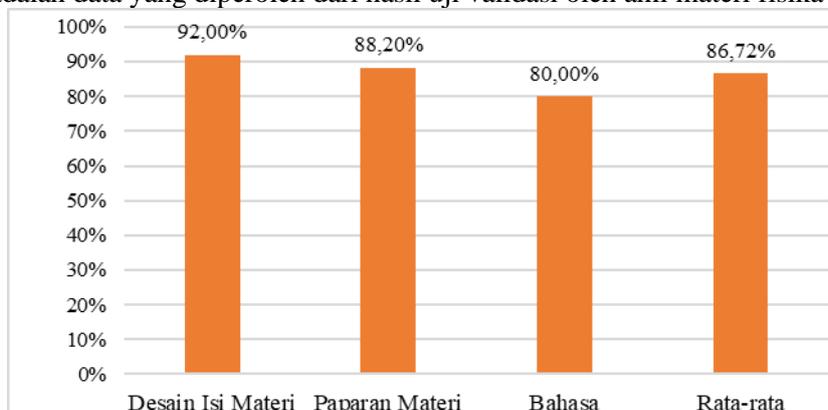
GAMBAR 16. Video Pembelajaran



GAMBAR 17. Live Chat

Setelah proses penyusunan semua komponen pada *e-learning* fisika berbasis eXe-learning untuk materi pembelajaran optika geometri dengan model pembelajaran *learning cycle* selesai dikembangkan maka dilakukan validasi produk. Pada pengembangan *e-learning* fisika berbasis eXe-learning telah divalidasi dari segi materi yang dilakukan oleh salah satu dosen Fisika FMIPA UNJ.

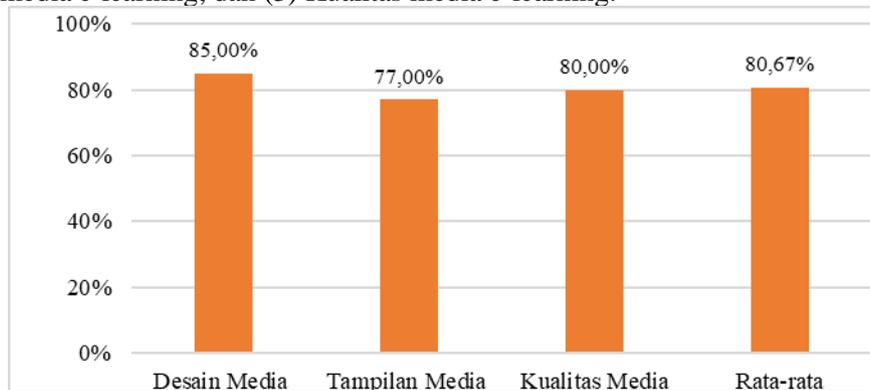
Penilaian yang diberikan melalui instrumen uji ahli materi yang terdiri dari 65 pertanyaan dengan 3 aspek penilaian, yaitu (1) desain materi e-learning, (2) paparan materi, dan (3) bahasa. Skala penilaian yang digunakan pada instrumen uji validasi tersebut adalah skala likert 1-5 dengan rentang sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Dengan dilengkapi interpretasi skor menggunakan skala likert yaitu 0%-100% dengan rentang dari sangat tidak layak hingga sangat layak. Berikut adalah data yang diperoleh dari hasil uji validasi oleh ahli materi fisika :



GAMBAR 18. Hasil Uji Kelayakan Materi

Berdasarkan hasil penilaian terhadap materi pada *e-learning* fisika berbasis eXe-learning untuk materi optika geometri menunjukkan bahwa materi yang disajikan layak untuk digunakan sebagai media belajar mandiri bagi siswa. Adapun kelebihan dari materi yang disajikan pada *e-learning* fisika berbasis eXe-learning untuk pembelajaran optika geometri di SMA cukup jelas, cukup efektif serta sesuai dengan Kompetensi dasar 3.11.

Ahli media memberikan penilaian pada *e-learning* berbasis eXe-Learning ini sudah memenuhi kriteria layak. Penilaian diberikan melalui instrumen uji kelayakan media. Instrumen uji kelayakan media berisi 14 butir pertanyaan dari tiga aspek, yaitu (1) Desain Media *e-learning*, (2) Tampilan media *e-learning*, dan (3) Kualitas media *e-learning*.



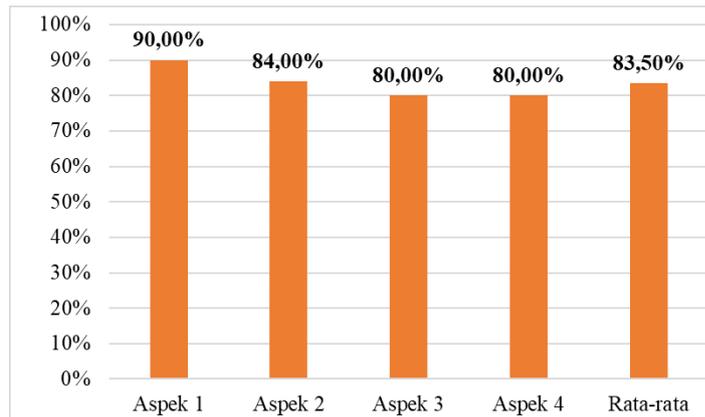
GAMBAR 19. Hasil Uji Kelayakan Media

Ahli pembelajaran memberikan penilaian pada *e-learning* berbasis eXe-Learning ini sudah memenuhi kriteria layak. Penilaian diberikan dengan melalui instrumen uji ahli pembelajaran. Pada instrumen untuk penilaian pembelajaran berisi 20 butir pertanyaan yang meliputi 3 aspek, yaitu (1) Penyajian materi pembelajaran, (2) Konten Media dalam mendukung Learning Cycle, dan (3) Penilaian pembelajaran.



GAMBAR 20. Hasil Uji Kelayakan Pembelajaran

Setelah produk di uji validasi maka produk Pendidikan di uji lapangan terhadap guru dan siswa. Uji lapangan oleh guru dilakukan kepada salah satu Guru Fisika Kelas XI SMAN 67 Jakarta. Uji lapangan ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari *e-learning* yang telah dikembangkan sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran fisika secara mandiri kepada siswa. Penilaian diberikan melalui instrumen uji lapangan untuk guru fisika SMA. Instrumen lapangan berisi 25 butir pernyataan dari tiga aspek, yaitu (1) Cakupan materi, (2) Konten media dalam mendukung pembelajaran, (3) Tampilan media, dan (4) Bahasa.



GAMBAR 21. Hasil Uji Kelayakan oleh Guru

Persentase untuk rata-rata dari seluruh aspek dalam skala likert menunjukkan bahwa pengembangan *e-learning* untuk pembelajaran optika geometri dengan model pembelajaran learning cycle termasuk dalam interpretasi sangat layak.

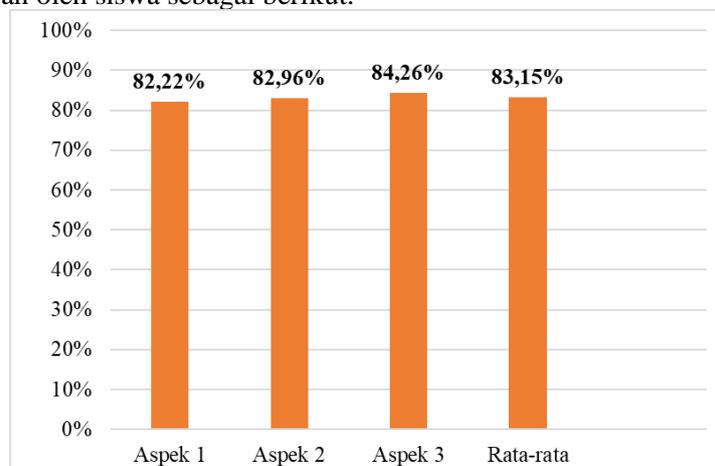
Uji lapangan *e-learning* dilakukan terhadap 35 siswa SMA kelas XI di SMAN 67 Jakarta. Sebelum *e-learning* dicobakan kepada siswa, siswa terlebih dahulu mengerjakan soal pre- test. Soal tersebut terdiri dari 25 soal pilihan ganda yang diisi oleh siswa pada kertas soal yang sudah disediakan. Kemudian siswa dibentuk kelompok sebanyak enam kelompok dengan masing-masing kelompok tersedia laptop untuk mengakses media belajar tersebut.

TABEL 3. Hasil Uji Coba Penggunaan *e-learning*

| Jumlah Siswa | Rata-rata Pre-test | Rata-rata Post test | N-Gain |
|--------------|--------------------|---------------------|--------|
| 35 | 37,37 | 72,11 | 0,55 |

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa dari 35 siswa kelas XI, rata-rata hasil pre-test (sebelum siswa menggunakan *e-learning* fisika) diperoleh nilai sebesar 37,37 sedangkan rata-rata hasil post test siswa (sesudah menggunakan *e-learning* fisika secara mandiri) diperoleh sebesar 72,11. Dari rata-rata hasil pre-test dan post test tersebut didapatkan nilai N-gain sebesar 0,55. Skor dari uji gain tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa yang termasuk dalam interpretasi sedang.

Selain itu juga siswa diberikan instrumen uji lapangan untuk menilai kelayakan *e-learning* yang telah dikembangkan. Instrumen ini terdiri dari 16 butir pernyataan yang meliputi 3 aspek diantaranya yaitu, (1) Tampilan *e-learning*, (2) Konten *e-learning*, dan (3) Bahasa. Hasil yang didapat dari hasil uji lapangan oleh siswa sebagai berikut.



GAMBAR 22. Hasil Uji Kelayakan oleh Siswa

Inovasi produk pendidikan *e-learning* berbasis eXe-learning yang telah dikembangkan dengan penelitian sebelumnya yaitu untuk produk pendidikan yang telah dikembangkan dapat diakses oleh siswanya secara *online* hal ini memungkinkan siswa dapat mengakses media belajar tersebut kapan saja dan dimana saja sesuai dengan kebutuhan siswa.

Kelebihan lainnya yang terdapat pada *e-learning* berbasis eXe-learning yang telah dikembangkan terdapat menu video pembelajaran terkait materi optika geometri yang terbagi menjadi beberapa sub materi diantaranya video pembelajaran kaca dan kacamata, video pembelajaran lup dan kamera, video pembelajaran mikroskop, dan video pembelajaran teropong. Hal ini bertujuan untuk membantu siswa dalam memahami materi secara audio visual. Selain itu, pada *e-learning* berbasis eXe-learning yang telah dikembangkan terdapat fitur chat yang bertujuan membantu interaksi antara guru dan siswa.

KESIMPULAN

E-learning berbasis eXe-Learning untuk pembelajaran optika geometri dengan model pembelajaran *learning cycle* ini dikembangkan dengan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) model ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan diantaranya meliputi tahap *Analyze* (analisis), *Design* (Rancangan), *Development* (Pengembangan), *Impelementation* (Impelementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Dalam penyajian materi optika geometri pada *e-learning* yang dikembangkan di desain sesuai dengan tahapan model pembelajaran *learning cycle* yang terdiri dari *engage*, *eksplorasi*, *eksplanasi*, *elaborasi*, dan *evaluasi*. Hal ini bertujuan agar siswa dalam belajar mandiri menggunakan *e-learning* berbasis eXe-learning tetap terstruktur. Berdasarkan hasil uji kelayakan materi, media, pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa media *e-learning* yang dikembangkan berbasis eXe-learning untuk pembelajaran Optika Geometri dengan model Learning Cycle SMA kelas XI memenuhi kriteria layak sehingga dapat digunakan sebagai media belajar mandiri bagi siswa.

REFERENSI

- [1] PUSPENDIK, "Presentase Penguasaan Materi Soal Fisika (Materi)," Pusat Penelitian dan Pendidikan, Jakarta, 2015.
- [2] V. S. A. B. S. Aristin Raras, "Perbandingan Hasil Belajar Fisika yang Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Type Jigsaw dengan Discovery Inquiry di SMA," *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015 Vol IV*, p. 2, 2015.
- [3] Supardi, Leonard, H. Suhendri and Rismurdiyanti, "Pengaruh Media Pembelajaran dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Fisika," *Jurnal Formatif 2(1): 71-81*, 2012.
- [4] P. Sofyan, *Pandangan eXe-Learning Sebagai Aplikasi Pembuatan Modul e-Learning*, Pusdiklat Kehutanan, 2015.
- [5] U. Rahayu, "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Modul Kontesktual Interaktif berbasis Website Offline dengan Penggunaan Program eXe-Learnig 1.04.0 untuk SMA Kelas XI Pokok Materi Fluida," Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 2014.
- [6] PUSPENDIK, "Prosentase Penguasaan Materi Soal Ujian Nasional Fisika (Indikator) pada wilayah Kota Jakarta Timur," Pusat penelitian dan Pendidikan, Jakarta, 2015.
- [7] S. V. Laksita, S. Supurwoko and S. Budiawanti, "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika dalam Bentuk Pocket Book pada Materi Alat Optik serta Suhu dan Kalor untuk Kelas X SMA," *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 2013.
- [8] E. L. Chiappetta and T. R. Koballa, *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools: Developing Fundamental Knowledge and Skills (7th Edition)*, Boston: Allyn & Bacon, 2010.
- [9] D. Muliwati, F. Bakri, A. Yulia, K. A. Efrita, "CMS wordpress : media e-learning sains," Jakarta: CV Green Circle Digital, 2017.

- [10] F. Bakri, D. Mulyati, “Pengembangan Perangkat E-Learning untuk Matakuliah Fisika Dasar II Menggunakan LMS Chamilo,” *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(1), 2017.
- [11] Efrita, K. A., Bakri, F., & Mulyati, D. (2016). Pengembangan E-learning Menggunakan LMS (Learning Management System) untuk Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Prosiding SNIPS*, 469-474.
- [12] N. Nurhayati and L. Angraeni, “Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa (Higher Order Thinking) dalam Menyelesaikan Soal Konsep Optika melalui Model Problem Based Learning”, *jpppf*, vol. 3, no. 2, pp. 119 - 126, Dec. 2017.
- [13] A. Malik, “Model Pembelajaran Problem Based Instruction untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa”, *jpppf*, vol. 1, no. 1, pp. 9 - 16, Jun. 2015.
- [14] E. S. Warimun and A. Murwaningsih, “Model Pembelajaran Induktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Fisika Siswa SMA”, *jpppf*, vol. 1, no. 1, pp. 105 - 110, Jun. 2015.
- [15] S. Kalatting, V. Serevina, and I. M. Astra, “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Pendekatan Guided Discovery Learning”, *jpppf*, vol. 1, no. 1, pp. 1 - 8, Jun. 2015.
- [16] S. Suhardi, S. Hanaping, and M. A. Said, “Peningkatan Hasil Belajar Fisika Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization pada Siswa Kelas VII.D SMP Negeri 2 Bangkala Kabupaten Jeneponto”, *jpppf*, vol. 1, no. 2, pp. 89 - 96, Dec. 2015.
- [17] M. Muslim, “Implementasi Model Pembelajaran Argumentasi Dialogis dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMA”, *jpppf*, vol. 1, no. 2, pp. 13 - 18, Dec. 2015.
- [18] N. Rimbawati and M. Muchlas, “Pengembangan Model Pembelajaran Adaptive Blended Learning untuk Berbagai Jenis Gaya Belajar Siswa Menengah Atas pada Pokok Bahasan Listrik Statis”, *jpppf*, vol. 1, no. 2, pp. 1 - 6, Dec. 2015.
- [19] I. Imaniyah, S. Siswoyo, and F. Bakri, “Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA”, *jpppf*, vol. 1, no. 1, pp. 17 - 24, Jun. 2015.
- [20] Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2006.