

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF UNTUK MENGOPTIMALKAN STUDENT CENTERED LEARNING PADA MATERI GERAK LURUS

Miftah Hidayat Arrazi*, Tsania Nur Diyana

Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri
Yogyakarta

Email: miftahhidayat.2021@student.uny.ac.id

Diterima: 14 Desember 2024. **Direvisi:** 1 Maret 2024. **Disetujui:** 31 Maret 2024.

Abstrak

Penggunaan teknologi dalam pendidikan dapat membantu memaksimalkan siswa dalam belajar mandiri (*student centered learning*) serta dapat membantu siswa untuk memahami konsep dengan baik, salah satu alternatifnya adalah dengan penggunaan multimedia interaktif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk multimedia interaktif pada mata pelajaran Fisika topik Gerak Lurus untuk siswa kelas X. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model 4-D. Multimedia yang telah dikembangkan diuji oleh 2 validator ahli dengan hasil validasi dari keseluruhan indikator mendapatkan presentase rata-rata sebesar 86,68% dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan hasil penelitian kelayakan media yang telah dilaksanakan maka diperoleh kesimpulan bahwa multimedia interaktif topik Gerak Lurus dinyatakan layak sebagai media pembelajaran yang dapat membantu mengoptimalkan student centered learning dan membantu siswa memahami konsep gerak lurus dengan lebih baik.

Kata Kunci: Konsep Gerak Lurus, Multimedia Interaktif, *student centered learning*.

Abstract

The use of technology in education can help students in independent learning (*student centered learning*) and can help students to understand concepts well, one alternative is the use of interactive multimedia. The purpose of this study is to produce interactive multimedia products in the subject of Physics Straight Motion topics for grade X students. The research method used is Research and Development (R & D) with a 4-D model. The multimedia that has been developed is tested by 2 expert validators with the validation results of all indicators getting an average percentage of 86.68% with very feasible criteria. Based on the results of media feasibility research that has been carried out, it was concluded that interactive multimedia on the topic of Straight Motion was declared feasible as a learning medium that can help optimize student-centered learning and help students understand the concept of straight motion better.

Keywords: straight-motion concept, Interactive Multimedia, *student-centered learning*.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan fondasi penting dalam pembentukan sumber daya manusia yang unggul dan berkualitas. Dalam era globalisasi ini, teknologi memiliki peran yang sangat besar dalam mengubah paradigma pembelajaran. Beberapa hasil studi penelitian menunjukkan bahwa teknologi memiliki peran krusial dalam pembelajaran, termasuk pada tataran perancangan, pengembangan, pemanfaatan, pengelolaan dan penilaian pembelajaran (Hanifah et al., 2021; Syafriaedi, 2020).

Meskipun demikian, terdapat beberapa permasalahan dalam penerapan teknologi dalam pendidikan yang perlu diatasi agar dapat memberikan dampak yang optimal. Salah satu permasalahan utama adalah tantangan dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan setiap siswa (Nugroho & Surjono, 2019). Untuk mengatasi permasalahan ini salah satu solusinya adalah dengan menerapkan pendekatan *student centered learning* (Anggraeni, 2021; Tang, 2023).

Student Centered Learning (SCL)

mempunyai beberapa kelebihan dan manfaat. Salah satu manfaat utamanya adalah memfasilitasi siswa dalam belajar mandiri, yang dapat menghasilkan pembelajaran yang lebih mendalam dan meningkatkan kualitas pendidikan. Selain itu, hal ini juga mendorong penggunaan teknologi dan internet oleh guru untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa (Purnamasari et al., 2020).

Dengan pendekatan pembelajaran berbasis siswa, guru dapat menyesuaikan pembelajaran sesuai kebutuhan siswa karena siswa menjadi pusat pembelajaran dan dapat aktif dalam proses pembelajaran mereka. Integrasi teknologi dalam pendekatan ini dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang inklusif dan responsif terhadap kebutuhan individu, yang merupakan alternatif untuk mengoptimalkan pembelajaran berbasis siswa.

Penggunaan multimedia interaktif dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam mengoptimalkan pendekatan *student centered learning*,

memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih menyeluruh serta dapat menyesuaikan dengan kebutuhan unik setiap siswa. Beberapa penelitian pengembangan multimedia pembelajaran interaktif terdahulu mengemukakan bahwa multimedia interaktif dapat digunakan kapanpun dan dimanapun, sehingga dapat terintegrasi dengan *student centered learning* (Diyana et al., 2020).

Selain itu, multimedia interaktif memiliki kelebihan dibandingkan dengan media lainnya yaitu media interaktif menyajikan materi secara inisiasi, responsif, serta terdapat umpan balik yang diterima siswa (Evans & Gibbons, 2007; Surjono, 2017), oleh sebab itu, pengembangan multimedia harus memperhatikan aspek-aspek tersebut. Penulis memilih menggunakan kata “multimedia” dikarenakan multimedia merupakan media atau alat yang berisi paket materi yang bisa digunakan oleh siapapun (Nugroho & Surjono, 2019)

Pemahaman konsep merupakan aspek terpenting dalam kegiatan belajar sains dan salah satu syarat dalam mencapai keberhasilan belajar

sains (Zakiah Dewi & Tatang Ibrahim, 2019). Dalam pembelajaran matematika, pemahaman konsep yang tepat memungkinkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan matematika dan melihat hubungannya dengan bidang ilmu lain, serta memiliki manfaat dalam kehidupan sehari-hari (Radiusman, 2020). Pemahaman konsep juga tidak kalah penting dalam pembelajaran sains, karena dapat membantu menghindari miskonsepsi pada siswa dan merupakan syarat dalam mencapai keberhasilan belajar sains (Zakiah Dewi & Tatang Ibrahim, 2019).

Dalam beberapa kasus, pemahaman konsep fisika yang buruk dapat mengakibatkan kesalahan dalam menjawab pertanyaan atau memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan konsep fisika (Sopanda et al., 2022). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep fisika pada siswa masih tergolong rendah (Gustina et al., 2020; Nurwahidah, 2022; Purwaningtias & Putra, 2020; Rizkita & Mufit, 2022). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk membantu siswa memahami konsep dengan

mudah agar dapat mencapai hasil belajar yang lebih baik.

Pemahaman konsep Gerak Lurus merupakan aspek penting dalam pembelajaran fisika yang memainkan peran kunci dalam memahami pergerakan benda pada lintasan lurus tanpa adanya perubahan arah. Meskipun konsep ini mendasar, seringkali siswa menghadapi beberapa kendala yang mempengaruhi pemahaman mereka.

Terbukti dari hasil beberapa penelitian, menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok populasi yang diteliti banyak mengalami miskonsepsi dalam memahami konsep Gerak Jatuh Bebas (GJB), Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), dan besaran-besaran pada gerak lurus yang disebabkan karena pemahaman konsep awal yang salah (Ma'rifa et al., 2016; Pujiyanto & Darmadi, 2013).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran efektif dalam membantu membantu meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar siswa (Dewimarni, 2022; Dwianjani et al., 2022). Dengan adanya

multimedia topik Gerak Lurus diharapkan dapat mengoptimalkan *student centered learning* dan dapat membantu siswa memahami konsep Gerak Lurus lebih baik.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan multimedia interaktif topik Fisika Gerak Lurus kelas X untuk mengoptimalkan *student center learning* dan membantu siswa memahami konsep gerak lurus. Batasan pada penelitian ini yaitu berfokus pada pengembangan multimedia yang dapat mengoptimalkan *student center learning* dan dapat membantu siswa memahami konsep gerak lurus. Metode yang digunakan adalah R&D (Research and Development) dengan model 4-D. Media diujikan kepada 2 validator ahli yang kemudian digunakan untuk mengetahui kelayakan multimedia yang dikembangkan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan, yaitu *Research and Development (R&D)*. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D.

Pengembangan model 4-D telah terbukti efektif pada pengembangan media pembelajaran. Sipnaturi dan Farida (2020) menggunakan model 4-D untuk membuat produknya. Model pengembangan ini terdiri dari empat tahap, yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*desseminate*).

Tahap pendefinisian (*define*), dilakukan analisis masalah, analisis peserta didik, analisis kurikulum, analisis tujuan pembelajaran dan analisis konsep. Kegiatan analisis didasarkan pada silabus yang digunakan di sekolah dan hasil yang didapat dari tahap *define* nantinya akan digunakan pada tahap *design*. Pada tahap perancangan (*design*) dilakukan penyusunan materi dan mendesain produk media, tahap ini menghasilkan produk awal media berupa PPT interaktif yang belum divalidasi. Setelah didapatkan media pembelajaran, dilakukan pengembangan (*develop*) media

dengan melakukan uji kelayakan oleh 2 validator ahli. Tahap terakhir adalah penyebaran (*desseminate*), penyebaran produk media yang sudah tervalidasi dilakukan dengan membuat dan menyebarkan artikel melalui jurnal yang relevan.

Pada tahap uji validasi, digunakan instrumen penilaian berupa skala penilaian dengan indikator dari aspek pembelajaran, aspek materi, aspek kebahasaan, kualitas media. Instrumen penilaian diberikan kepada 2 validator ahli (dosen mata kuliah media pembelajaran dan guru lulusan) dari Universitas Negeri Yogyakarta. Aspek penilaian dalam instrumen penilaian terdiri atas aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, dan aspek penilaian kontekstual. Dari data yang didapatkan, kemudian dilakukan analisis untuk menjawab apakah produk yang dikembangkan layak digunakan sesuai kriteria penilaian kelayakan seperti pada Tabel 1. Skor yang diperoleh dari uji validasi, mengikuti persamaan berikut :

$$\text{Persentase kelayakan} = \frac{\Sigma \text{skor perolehan}}{\Sigma \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Tabel 1. Kriteria Validitas Media Pembelajaran

No	Persentase (%)	Kriteria
1	0 – 49,99	Tidak Layak
2	50,00 – 59,99	Kurang Layak
3	60,00 – 79,99	Layak
4	80,00 - 100	Sangat Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Produk

Produk hasil dari pengembangan yang telah dilakukan berupa multimedia interaktif berbasis microsoft powerpoint pada mata pelajaran Fisika kelas XI topik Gerak Lurus. Media yang dikembangkan bertujuan untuk menunjang kegiatan belajar dengan pendekatan *student center learning*. Siswa dapat belajar mandiri topik gerak lurus kapanpun dan dimanapun peserta didik ingin belajar seandainya merasa belum cukup menguasai konsep tanpa harus menunggu penjelasan dari guru. Siswa juga dapat mengukur tingkat pemahaman konsepnya sendiri dengan mengerjakan soal pada menu *test* sekaligus dapat melihat skor yang didapat. Dalam media interaktif yang dikembangkan terdapat 5 sub menu utama, yaitu KD & Tujuan, *Check Knowledge*, Materi, *Test*, dan

Penilaian Diri. Desain tampilan dibuat dibuat sederhana agar visual terlihat simpel dan elegan.

Sub menu KD & Tujuan berisi kompetensi dasar dan tujuan sesuai dengan silabus yang digunakan di sekolah, sementara kompetensi dasar pada topik gerak lurus sendiri adalah: (1) Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut penerapannya misalnya keselamatan lalu lintas. Sedangkan isi pada bagian tujuan adalah: (1) Menjelaskan karakteristik benda yang disebut bergerak; (2) Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

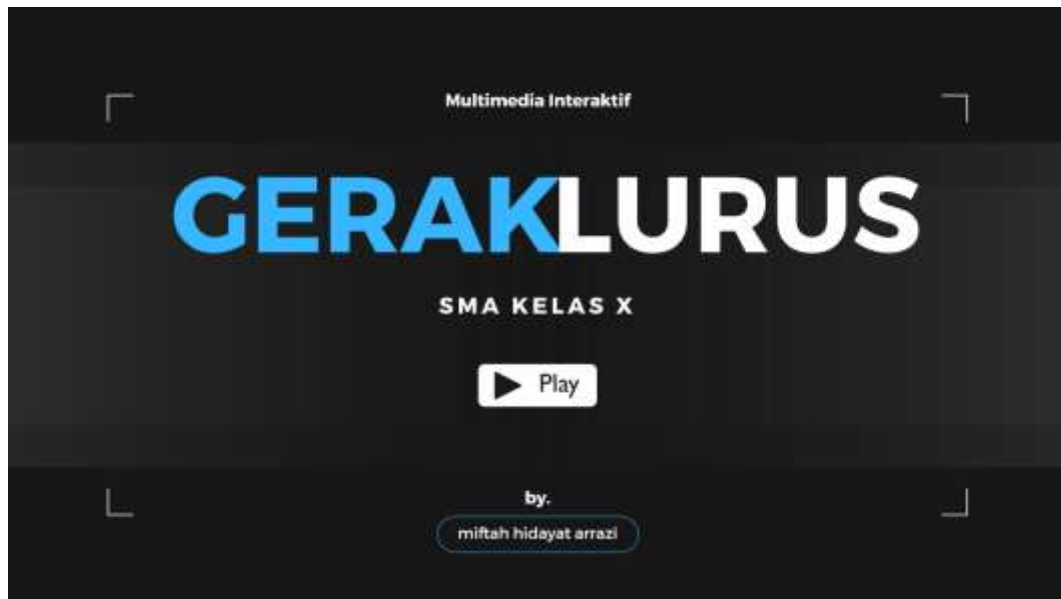
Sub menu *Check Knowledge* (cek pengetahuan awal) berisi dua buah pertanyaan untuk mengidentifikasi pengetahuan awal siswa mengenai gerak lurus sekaligus untuk memantik rasa penasaran siswa pada topik gerak lurus. Terdapat pula tombol untuk menonton video mengenai aplikasi prinsip gerak lurus pada kehidupan sehari-hari.

Sub menu Materi berisi pembahasan materi yang dibagi menjadi 4 bagian sub materi, yaitu (1) Gerak, Jarak, Perpindahan; (2) GLB (gerak lurus beraturan); (3) GLBB (gerak lurus berubah beraturan); dan (4) Gerak Vertikal. Pada setiap sub materi didalamnya terdapat pembahasan materi seperti definisi, persamaan, grafik, dan sebagainya. Pada setiap sub materi terdapat pula contoh soal pilihan majemuk yang dilengkapi dengan fitur *feedback* (umpan balik), sehingga akan muncul animasi benar dan/ salah ketika salah satu opsi ditekan. Pada setiap *slide* (lembar), pada bagian bawah terdapat pula sedikit catatan disertai tombol disampingnya yang bertujuan untuk

memantik dan mengarahkan siswa untuk melanjutkan ke fase belajar berikutnya agar siswa cenderung untuk melanjutkan belajarnya, Selain isi dan fitur-fitur yang telah disebutkan, peneliti juga menambahkan video pembahasan soal untuk masing-masing sub materi, video pembahasan dapat membantu siswa untuk memahami penyelesaian soal numerik (muthmainnah, 2013; Rofilah & Tsurayya, 2021).

Sub menu *Test* berisi 5 soal pilihan majemuk dan terdapat fitur untuk melihat skor yang didapat setelah menyelesaikan tes. Selanjutnya, sub menu terakhir adalah *Penilaian diri* yang berisi tabel instrumen penilaian diri dengan indikator-indikator yang sesuai dengan ketercapaian kompetensi dasar. Penilaian diri juga dapat melatih sikap jujur siswa, hal ini terkait dengan tingkat pemahaman konsepnya setelah melakukan pembelajaran.

Contoh tampilan hasil pengembangan produk dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3.



Gambar 1. Tampilan Awal Multimedia



Gambar 2. Tampilan Menu



Gambar 3. Tampilan Sub Sub Materi

Hasil Kelayakan Produk

Kelayakan media interaktif yang dikembangkan didapat dari hasil validasi oleh 2 validator ahli. Butir indikator pada setiap aspek yang dinilai dibuat detail guna mengetahui kualitas produk. Aspek yang dinilai antara lain: (1) Aspek pembelajaran; (2) Aspek Materi; (3) Aspek kebahasaan (4) Kualitas media.

Pada aspek pembelajaran terdapat beberapa indikator yang dinilai. Indikator penilaian pada aspek pembelajaran adalah sebagai berikut (1) Kesesuaian materi yang disajikan dalam media dengan kompetensi dasar; (2) Uraian materi gerak lurus pada media pembelajaran disajikan secara runtut dan sistematis; (3) Kesesuaian soal/pertanyaan yang diberikan pada materi gerak lurus

dalam media pembelajaran; (4) Kemenarikan materi yang disajikan dalam media pembelajaran. Dengan adanya kelayakan pada aspek pembelajaran, media yang dikembangkan akan dapat menunjang pembelajaran topik gerak lurus dengan pendekatan *student center learning* (belajar mandiri).

Sedangkan pada aspek materi terdapat beberapa indikator yang dinilai. Indikator penilaian pada aspek materi adalah sebagai berikut (1) Kebenaran uraian materi yang disajikan sehingga tidak menimbulkan salah tafsir; (2) Keluasan materi yang disajikan dalam media pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran sudah sesuai; (3) Kesesuaian contoh-contoh yang diberikan dalam media pembelajaran dengan materi gerak lurus; (4) Kemudahan uraian materi untuk dipahami.; (5) Kejelasan uraian materi, contoh, dan animasi yang disajikan dalam media pembelajaran.; (6) Informasi yang disediakan dalam media pembelajaran menarik, informatif, dan bermanfaat; (7) Kejelasan video penjelasan materi. Aspek-aspek materi yang

dikembangkan dengan indikator tersebut akan dapat membantu siswa memahami konsep gerak lurus.

Selanjutnya pada aspek kebahasaan indikator yang rinci dimaksudkan agar tata bahasa yang digunakan dalam media yang dikembangkan dapat memudahkan siswa untuk menjalankan media yang dikembangkan. Terdapat beberapa indikator yang dinilai, Indikator penilaian pada aspek materi adalah sebagai berikut: (1) Ketepatan tata bahasa dan ejaan dalam menguraikan materi pada media pembelajaran.; (2) Kalimat yang digunakan mudah dipahami, komunikatif, dan tidak memiliki menimbulkan makna ganda; (3) Keefektifan penggunaan kalimat dalam menguraikan materi pada media pembelajaran; (4) Kesesuaian penggunaan kata dalam menguraikan materi dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD); (5) Kesesuaian penggunaan bahasa pada tingkat perkembangan siswa.

Terakhir pada aspek kualitas media, digunakan beberapa indikator yang dimaksudkan untuk mengetahui kualitas media yang dikembangkan. Adapun indikator yang digunakan

adalah sebagai berikut: (1) Kemenarikan desain; (2) Kemudahan dalam penggunaan PPT; (3) Kesesuaian penggunaan ukuran huruf, jenis huruf, dan komposisi warna pada materi yang disajikan dalam PPT; (4) Kemenarikan ide dan gagasan pembuatan PPT; (5)

Kesesuaian konteks pada PPT dengan materi pembelajaran gerak lurus; (6) PPT yang disajikan dapat membantu proses pembelajaran.

Berdasarkan indikator tiap butir yang telah dipaparkan, hasil uji validasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Media Pembelajaran PPT Interaktif

No	Aspek Penilaian	Validator (%)		Rata-rata (%)	Kategori
		Ahli 1	Ahli 2		
1	Pembelajaran	87,5	87,5	87,5	Sangat Layak
2	Materi	82,14	82,14	82,14	Sangat Layak
3	Kebahasaan	80	95	87,5	Sangat Layak
4	Kualitas media	87,5	91,66	89,58	Sangat Layak
Nilai Validasi				86,68	Sangat Layak

Hasil validasi dari keseluruhan indikator mendapatkan presentase rata-rata sebesar 86,68% dengan kriteria sangat layak. Rata-rata validasi secara keseluruhan dari validator ahli mendapatkan kriteria yang sangat layak, sehingga dari hasil penelitian pengembangan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis powerpoint ini layak untuk digunakan dengan beberapa revisi yang telah disampaikan oleh validator ahli. Dari

hasil yang diperoleh untuk tiap aspek tersebut dapat dinyatakan bahwa media interaktif topik Gerak Lurus layak digunakan sebagai multimedia pembelajaran Fisika kelas X.

Pembahasan

Multimedia interaktif yang dikembangkan memiliki beberapa aspek unggulan, yaitu : (1) Multimedia disusun sedemikian rupa agar dapat terjadi interaksi dengan penggunanya, hal ini diaplikasikan

dalam pemberian catatan kecil (sebagai petunjuk sekaligus pemantik untuk melanjutkan pembelajaran), terdapat juga animasi sebagai umpan balik yang diaplikasikan pada contoh soal, dengan begitu multimedia dapat terintegrasi dengan *student center learning* (belajar mandiri); (2) Multimedia interaktif mengandung materi yang tersusun secara sistematis dan terarah, sehingga pembelajaran dilakukan dengan efektif serta dapat membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik. Selain itu, peneliti memasukkan menu yang tak kalah penting, namun banyak multimedia pembelajaran yang tidak menyertakannya, yaitu menu penilaian diri; (3) Desain tampilan visual pada multimedia ini dibuat sederhana mungkin namun tetap terlihat kekinian sehingga menciptakan visualisasi yang *simple* dan elegan.

Multimedia interaktif disusun dengan memperhatikan unsur interaktif, hal ini sejalan dengan pendapat (Munir, 2009) yang menyatakan bahwa interaksi dapat terbangun jika memenuhi beberapa indikator, diantaranya adalah : (1)

Kemudahan dan fleksibilitas; (2) Materi tersusun dan berkognisi; (3) Penyampaian informasi jelas; (4) Media berintegritas; (5) Tampilan menarik dan; (6) Fungsi yang berjalan normal. Hal tersebut diperkuat dengan hasil validasi pada aspek kebahasaan dengan dengan nilai validasi 87,5% dan aspek kualitas media dengan nilai hasil validasi 89,58%. Oleh karena itu, Multimedia interaktif yang dikembangkan dapat memaksimalkan *student center learning*. Multimedia yang dikembangkan dengan pendekatan *student centered learning* dapat membantu siswa memahami konsep gerak lurus dengan lebih baik, sebab dalam pengembangan multimedia interaktif yang terintegrasi dengan *student center learning* mengandung persyaratan kognitif dan persoalan yang berkaitan dengan pembelajaran (Hannafin & Rieber, 1989). Hal tersebut diperkuat dengan hasil validasi pada aspek pembelajaran dengan dengan nilai validasi 87,5% dan aspek materi dengan nilai hasil validasi 82,14%.

Penelitian pengembangan multimedia interaktif yang merupakan

media pembelajaran sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu, dimana dengan adanya multimedia ini dapat membantu mengoptimalkan *student center learning* dan pemahaman konsep siswa (Dewimarni, 2022; Diyana et al., 2020; Dwianjani et al., 2022). Hasil keseluruhan dari penelitian pengembangan ini menunjukkan bahwa multimedia interaktif dengan topik gerak lurus kelas X layak digunakan sebagai media yang dapat membantu mengoptimalkan *student centered learning* (belajar mandiri) dan membantu siswa memahami konsep gerak lurus dengan lebih baik. Hal ini dikarenakan seluruh aspek mulai dari aspek pembelajaran, materi, kebahasaan dan kualitas media dikembangkan dengan standar yang sangat layak. Oleh karena itu, multimedia interaktif topik gerak lurus ini dinyatakan efektif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah multimedia interaktif dinyatakan layak sebagai media pembelajaran yang dapat membantu mengoptimalkan *student*

center learning (belajar mandiri) dan membantu siswa memahami konsep gerak lurus. Uji validasi oleh 2 validator ahli mendapatkan rata-rata nilai validasi sebesar 85,34% dengan kategori sangat layak. Selain itu multimedia interaktif yang dikembangkan dapat menjadi bahan ajar, bahan evaluasi, dan bahan untuk mengukur kompetensi kognitif pada topik gerak lurus yang dapat digunakan sewaktu-waktu.

Saran yang dapat diberikan adalah perlunya penelitian tambahan terhadap multimedia yang dikembangkan ini, yaitu penelitian untuk mengoptimalkan pendekatan belajar lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, N. (2021). Improving the Quality Of Education Through The Application of Students Centered Learning: A Theoretical Review. *Eduvest-Journal of Universal Studies*, 1(7), 603-607.
- Dewi, S. Z., & Ibrahim, T. (2019). Pentingnya pemahaman konsep untuk mengatasi miskonsepsi dalam materi belajar IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan UNIGA*, 13(1), 130-136.
- Dewimarni, S. (2022). Validitas Media Pembelajaran Statistika Berbasis Android dengan Teknik

- Peta Konsep untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Statistika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 329-337.
- Diyana, T. N., Supriana, E., & Kusairi, S. (2020). Pengembangan multimedia interaktif topik prinsip Archimedes untuk mengoptimalkan student centered learning. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(2), 171–182. <https://doi.org/10.21831/jitp.v6i2.27672>
- Dwianjani, N. K. V, Astawa, I. W. P., & Sukajaya, I. N. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Brsd Berorientasi Etnomatematika Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 11(2).
- Evans, C., & Gibbons, N. J. (2007). The interactivity effect in multimedia learning. *Computers & Education Journal*, 49(4), 1147-1160. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.01.008> .
- Gustina, Kamaluddin, Ali, M., & Syamsuriwa. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Fisika pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNTAD. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 8(1).
- Hanifah, U., Niar, S. & Universitas, A., & Dahlan Yogyakarta, A. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. *Islamika*, 3(1), 123-133. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/islamika>
- Hannafin, M. J., & Rieber, L. P. (1989). Psychological foundations of instructional design for emerging computer-based instructional technologies: Part II. *Educational Technology Research and Development*, 37(2), 102–114. <https://doi.org/10.1007/BF02298294>
- Ma'rifa, Kamaluddin, H., & Fihirin, H. (2016). Analisis Pemahaman Konsep Gerak Lurus pada Siswa SMA Negeri di Kota Palu. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 4(3), 1-3.
- Munir. (2009). *Pembelajaran jarak jauh berbasis teknologi informasi dan komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Muthmainnah, M. (2015). Pemanfaatan Video Clip untuk Meningkatkan Keterampilan Sosial Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Anak*, 2(2), 372-381.
- Nugroho, I. A., & Surjono, H. D. (2019). Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis video materi sikap cinta tanah air dan peduli lingkungan. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 29-41. <https://doi.org/10.21831/jitp.v6.1.15911>
- Nurwahidah, I. (2022). Analisis Pemahaman Konsep Gerak dan Gaya Pada Mata Kuliah Fisika Dasar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 02(01), 93–100.

- Pujianto, A., & Darmadi, W. (2013). Analisis Konsepsi Siswa Pada Konsep Kinematika Gerak Lurus. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 1(1), 16-21.
- Purnamasari, R., Suchyadi, Y., Karmila, N., Nurlela, N., Mirawati, M., Handayani, R., ... & Kurnia, D. (2020). Student Center Based Class Management Assistance through the Implementation of Digital Learning Models and Media. *Journal of Community Engagement (JCE)*, 2(2), 67-70. <https://journal.unpak.ac.id/index.php/jce>
- Purwaningtias, W. S., & Putra, N. M. D. (2020). Analisis Tingkat Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi Fisika pada Pokok Bahasan Alat-alat Optik di SMA Negeri 1 Purwodadi. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 9(2), 139-148. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej>
- Radiusman, R. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Anak Pada Pembelajaran Matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.1-8>
- Rizkita, N. I., & Mufit, F. (2022). Analisis Pemahaman Konsep dan Sikap Siswa Terhadap Belajar Fisika Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 6(2), 233–242. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss2/599>
- Rofilah, S., & Tsurayya, A. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Materi Kubus dan Balok untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2438-2451.
- Sipnaturi, E. R., & Farida, F. (2020). Pengembangan Media Explosion Box Berbasis Edutainment pada Pembelajaran Matematika. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 57–65. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v3i1.5866>
- Sopanda, L., Sari, S. K. N., & Mardiana, M. (2022). Integrasi Geogebra dan Problem-Based Learning dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi SPLDV. *Juwara Jurnal Wawasan dan Aksara*, 2(1), 25-36
- Syafriaedi, N. (2020). Peran teknologi pendidikan dalam pembelajaran. *Al-Aulia: Jurnal Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Keislaman*, 6(1), 1-8.
- Tang, K. H. D. (2023). Student-centered Approach in Teaching and Learning: What Does It Really Mean? *Acta Pedagogica Asiana*, 2(2), 72-83.