



Development of Interactive Learning Media Assisted by Padlet to Improve Concept Understanding on Regular Circular Motion Material in Class XI

Tri Yulistia^{1*}, Eko Risdianto¹, Desy Hanisa Putri¹, Rikha Kurniaty²

¹Pendidikan Fisika, Universitas Bengkulu

²SMA Negeri 3 Kota Bengkulu

*Corresponding author: triyulistia17@gmail.com

Abstrack: *Technology in the learning process can improve education more effectively. This study aims to describe the feasibility of media and improve understanding of the concept of padlet on regular circular motion material. This type of research is research and development using the ADDIE model. The results of this development research include pre and post tests and validation by media experts (1) Padlet-assisted interactive learning media is considered very feasible with a percentage of 95.83% and an increase in understanding of the concept shown by 0.79 in the high category in the N-gain test (2) Based on the results of data analysis after using Padlet-assisted interactive learning media obtained a post-test percentage of 85.13%. It can be concluded that the interactive learning media assisted by Padlet is very feasible to use for regular circular motion material. In addition, the use of Padlet-assisted interactive learning media developed based on regular circular motion material, improves students' concept understanding.*

Keyword: *Concept understanding, learning media, padlet*

Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Padlet untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Gerak Melingkar Beraturan di Kelas XI

Abstrak: Teknologi dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan pendidikan dengan lebih efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kelayakan media dan meningkatkan pemahaman konsep padlet pada materi gerak melingkar beraturan. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan dengan menggunakan model ADDIE. Hasil penelitian pengembangan ini meliputi *pre* dan *post test* serta validasi oleh ahli media (1) Media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet dinilai sangat layak dengan persentase 95,83% dan peningkatan pemahaman konsep yang ditunjukkan sebesar 0,79 dalam kategori tinggi pada uji N-gain (2) Berdasarkan hasil analisis data setelah menggunakan media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet memperoleh persentase post-test sebesar 85,13%. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet sangat layak digunakan untuk materi gerak melingkar beraturan. Selain itu, penggunaan media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet yang dikembangkan pada materi gerak melingkar beraturan, meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Kata kunci: Padlet, pemahaman konsep, media pembelajaran

PENDAHULUAN

Pada abad ke-21 pendidikan telah berkembang untuk menekankan keterampilan kepada siswa dalam proses pembelajaran. Tujuan utama dari pendidikan adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa dan pendidikan juga menjadi layanan utama yang diberikan kepada semua orang untuk mempersiapkan tenaga kerja generasi dimasa yang akan datang (Putri et al., 2019). Pendidikan saat ini berfokus pada keterlibatan pada

teknologi pembelajaran. Pendidikan sangat berperan penting pada era globalisasi karena proses pembelajaran serta sarana pembelajaran dapat menambah pengetahuan dan keterampilan (Nkomo et al., 2021).

Perkembangan teknologi adalah strategi yang digunakan pada proses pembelajaran yang mendukung lancarnya proses pembelajaran. Teknologi dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan pendidikan lebih efektif (Shaheen et al., 2020). Teknologi sangat berpengaruh pada masyarakat dan kehidupan manusia terutama dalam bidang pendidikan (Lewohl, 2023). Teknologi saat ini yang sudah ada pada bidang pendidikan seperti media aplikasi pembelajaran (Renz & Hilbig, 2020). Teknologi dalam proses belajar memungkinkan untuk pemahaman belajar yang baik (Sajja et al., 2023).

Kurikulum merdeka ialah suatu konsep program yang menuntut kemandirian siswa. Kurikulum ini tidak memiliki batas pada konsep pembelajaran di sekolah dan juga memerlukan kreativitas dari guru dan siswa (Manalu et al., 2022). Kurikulum yang dimulai dengan mengajarkan konsep melalui kegiatan langsung dan konkret sebelum pindah ke materi yang lebih abstrak mungkin paling cocok untuk mengajarkan informasi. Adanya kurikulum dapat menjadi sumber daya yang berguna untuk meningkatkan hasil pendidikan (Hayes & Kraemer, 2017). Tujuan dari kurikulum adalah untuk meningkatkan pemahaman dan hasil pembelajaran siswa (Zhao et al., 2023).

Materi fisika cukup sulit dipahami bagi siswa karena pada pembelajaran fisika siswa dituntut menguasai konsep fisika dan menerapkan konsep fisika dalam penyelesaian masalah (Turner & Rapoport, 1977). Dalam pembelajaran fisika keaktifan siswa sangat diperlukan karena akan membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika (Arcoverde et al., 2022). Materi fisika yang masih menjadi konsep fisika yang sulit dipahami oleh siswa system dinamik adalah gerak melingkar beraturan. Walaupun konsep gerak melingkar beraturan sering dijumpai akan tetapi konsepnya masih sulit dipahami. Karena itu siswa memerlukan bantuan media pembelajaran untuk memahami konsep belajar fisika berdasarkan gerak melingkar beraturan (Noviansyah et al., 2015).

Istilah media yang digunakan dibidang pendidikan disebut dengan media pembelajaran yang tujuannya untuk membantu siswa dalam pemahaman yang baik (Putri et al., 2019). Bantuan media pembelajaran informasi dari sumber belajar diberikan secara tepat sasaran, sehingga peserta didik dapat memulai pembelajaran yang baik (Hendi et al., 2020). Media pembelajaran interaktif tujuannya agar siswa berpartisipasi aktif pada proses belajar (Kustyarini et al., 2020). Media pembelajaran interaktif menjadi sumber pembelajaran yang dapat memperluas pengetahuan siswa dan melatih berpikir kreatif dan inovatif (Putri et al., 2019).

Pemahaman konsep dapat meningkatkan keterampilan konseptual siswa yang telah dikembangkan secara aktif dalam proses pembelajaran (Budini et al., 2019). Keterkaitan konsep fisika menunjukkan bahwa konsep yang paling penting dalam pembelajaran adalah terhubungnya konsep satu dan lainnya yang membutuhkan perubahan konseptual dan bukan hanya untuk tambahan pemahaman yang ada tentang fenomena sehari-hari (Fernandez, 2017). Materi yang diberikan kepada siswa dengan menggunakan media pembelajaran dapat di jelaskan dengan baik karena sangat penting bagi siswa dengan bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep (Hofer et al., 2017).

Padlet adalah media yang dapat mendukung proses kegiatan belajar, Padlet ini juga media pembelajaran berbasis *website* yang bisa di akses dengan mudah. Padlet digunakan untuk membuat dinding virtual atau papan tulis untuk berbagi konten yang relevan dalam bentuk postingan dimana didalamnya siswa dapat memberikan reaksi dan komentar terhadap konten yang diberikan (Shuker & Burton, 2021). Media Padlet dapat digunakan

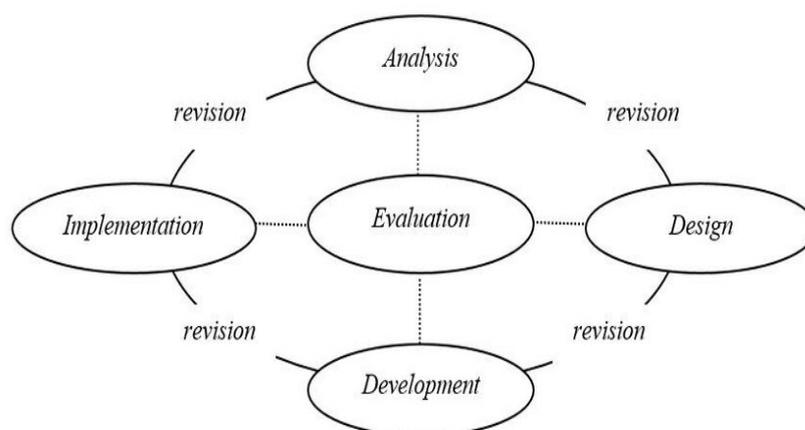
untuk mengumpulkan informasi pada setiap proses pembelajaran untuk pemahaman yang baik (Bond et al., 2021).

Ditinjau dari peneliti terdahulu oleh (Nabilla, 2022) dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang di dukung media pembelajaran Padlet menunjukkan terbukti digunakan secara efektif dan tepat untuk meningkatkan prestasi siswa pada kinerja pembelajaran. Uji *independent sample t-test* di dapatkan signifikan ($0,038 < 0,050$), jadi H_0 di tolak artinya prestasi belajar siswa berbeda secara signifikan. Pada penelitian lainnya yaitu (Dinillah, 2022) dalam penelitiannya yakni, dapat di simpulkan bahwa media Padlet menarik karena adanya video, foto, penjelasan yang runtutan jelas, selain itu mendukung kegiatan belajar peserta didik dalam memahami materi. Ditinjau dari hasil peneliti yang dipelajari sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet sangat layak dalam membantu siswa pada proses kegiatan pembelajaran terutama untuk meningkatkan pemahaman konsep.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara guru fisika dan 6 peserta didik kelas XI di SMA Negeri 3 Kota Bengkulu disimpulkan bahwa kegiatan pembelajaran dilakukan tatap muka dengan sarana dan prasarana cukup memadai termasuk jaringan fasilitas dan bahan ajar. Pada proses pembelajaran siswa masih belum aktif saat mengikuti pembelajaran. Media yang digunakan belum menggunakan media elektronik sehingga cenderung kurangnya pembelajaran interaktif dan cukup membosankan bagi siswa karena masih menggunakan media pembelajaran cetak dan *powerpoint*. Maka berdasarkan hasil analisis kebutuhan dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang teridentifikasi yaitu masih kurangnya media pembelajaran berbasis teknologi untuk proses pembelajaran. Maka media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet ini sangat diperlukan bagi siswa untuk meningkatkan pemahaman konsep pada siswa. Berdasarkan latar belakang diperlukan media pembelajaran interaktif. Oleh karena itu penelitian ini berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Padlet untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Gerak Melingkar Beraturan di Kelas XI”.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan ialah *Research and Development* (RnD) untuk menghasilkan suatu produk dengan cara mengujinya. Model yang digunakan ialah model ADDIE di tunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Model ADDIE (Sugiyono, 2017)

Penelitian ini dilakukan SMA Negeri 3 Kota Bengkulu yang beralamat di Jl. RE. Martadinata No. 41, Kelurahan Pagar Dewa, Kecamatan Selebar, Kota Bengkulu. Penelitian di lakukan semester ganjil tahun ajaran 2023/2024. Subjek penelitian berjumlah 36 siswa SMA kelas XI G di SMA Negeri 3 Kota Bengkulu. Penelitian ini menggunakan metode pengambilan sampel yaitu *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, wawancara, dokumentasi, validasi ahli, dan tes. Instrumen yang digunakan terdiri dari observasi, lembar wawancara guru dan siswa, lembar angket validasi ahli, dan lembar *pretest* dan *posttest* yang disusun berdasarkan 6 indikator pemahaman konsep menurut Shadiq Fajar dalam (Hidayati, 2021).

Teknik analisis data terdiri dari tingkat kelayakan produk dan hasil tes. Analisis data tingkat kelayakan produk didapatkan melalui uji validasi dan validator ahli menggunakan lembar angket validasi dengan skala *likert* yang ditunjukkan di Tabel 1 (Purwanto & Risdianto, 2022).

Tabel 1. Skala *Likert* Penilaian

Kategori	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Tidak Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

Penilaian responden disesuaikan dengan bobot skor. Persentase perhitungan skala likert yang di modifikasi menjadi skala *likert* 4 pilihan karena dapat mempermudah proses penarikan kesimpulan yang akurat dengan tidak memberikan pilihan jawaban netral atau ragu-ragu. Tiap pilihan jawaban untuk masing-masing pertanyaan akan diberikan nilai sesuai tipe pertanyaan (Handayani, 2015). Setelah itu, menghitung persentase kelayakan dari tiap aspek dapat dihitung dengan rumus pada Persamaan (1) (Rizki et al., 2020).

$$P = \frac{\Sigma S}{S_{maks}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

P : Persentase kelayakan

ΣS : Jumlah skor yang di peroleh

S_{maks} : Skor maksimal

Setelah menghitung persentase kelayakan menggunakan persamaan (1) selanjutnya cara mengetahui tingkat kelayakan produk yang di kembangkan maka digunakan kategori kelayakan. Kategori kelayakan ditunjukkan pada Tabel 2 (Purwanto & Risdianto, 2022).

Tabel 2. Kategori Kelayakan Media

Persentase (%)	Kategori
81 - 100	Sangat Layak
61 - 80	Layak
41 - 60	Cukup Layak
21 - 40	Kurang Layak
≤ 20	Tidak Layak

Penilaian peningkatan hasil *pre* dan *post test* menggunakan *N-Gain*. Berikut ini adalah rumus *N-Gain* yang digunakan pada Persamaan (2) (Hake, 1998).

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)} \quad (2)$$

Selanjutnya adalah melakukan kategorisasi sesuai nilai *N-Gain*. Adapun pengkategorian nilai *N-Gain* sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3 (Saputra et al., 2017).

Tabel 3. Kategori *N-gain*

Skor	Kategori
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

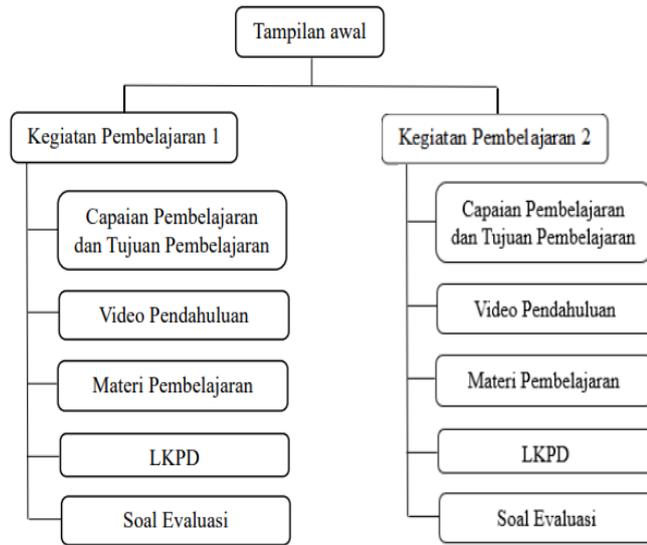
Hasil penelitian ini ialah produk media pembelajaran interaktif berbantuan padlet. Adapun tahap pada penelitian ini yaitu ADDIE.

Tahap Analisis

Tahap ini yang di lakukan penulis adalah menganalisis data dengan melakukan studi lapangan dan studi literatur. Berdasarkan peneliti relevan dapat di simpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif Padlet efektif dan layak di gunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep. Dari pengumpulan data yang di lakukan di dapatkan hasil yakni proses pembelajaran penggunaan media pembelajaran pada peserta didik masih belum efektif. Ditinjau dari hasil observasi dan wawancara selama proses pembelajaran menunjukkan bahwa bahan cetak masih digunakan untuk mengajar materi di kelas masih berupa buku didukung media *powerpoint*. Sedangkan berdasarkan kebijakan sekolah, siswa diperbolehkan untuk membawa dan menggunakan media elektronik seperti *handphone* untuk keperluan pada saat proses pembelajaran dengan syarat jika guru yang bersangkutan memberikan izin. Maka dapat disimpulkan bahwa permasalahannya adalah masih kurangnya media pembelajaran berbasis teknologi untuk proses pembelajaran khususnya materi gerak melingkar beraturan. Ditinjau dari penelitian (Sanuhung et al., 2022) menunjukkan media padlet dapat menunjang proses belajar. Dapat disimpulkan pembuatan media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet ini sangat di perlukan sebagai sumber belajar.

Tahap Desain

Tahap desain yang dilakukan yaitu merancang produk yang akan digunakan. Media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet di desain sebaik-baiknya dan menarik agar siswa memahami dan mempelajarinya dengan baik. Rancangan media pembelajaran yang dikembangkan dapat di lihat seperti Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Pengembangan Media Pembelajaran

Gambar 2 menunjukkan media pembelajaran desain yang ingin ditampilkan. Penyusunan rancangan media ini berisi tampilan awal, kegiatan pembelajaran 1 dan 2, dimana pada setiap kegiatan pembelajaran berisikan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, video pendahuluan, video pembelajaran, materi pembelajaran, LKPD dan soal evaluasi.

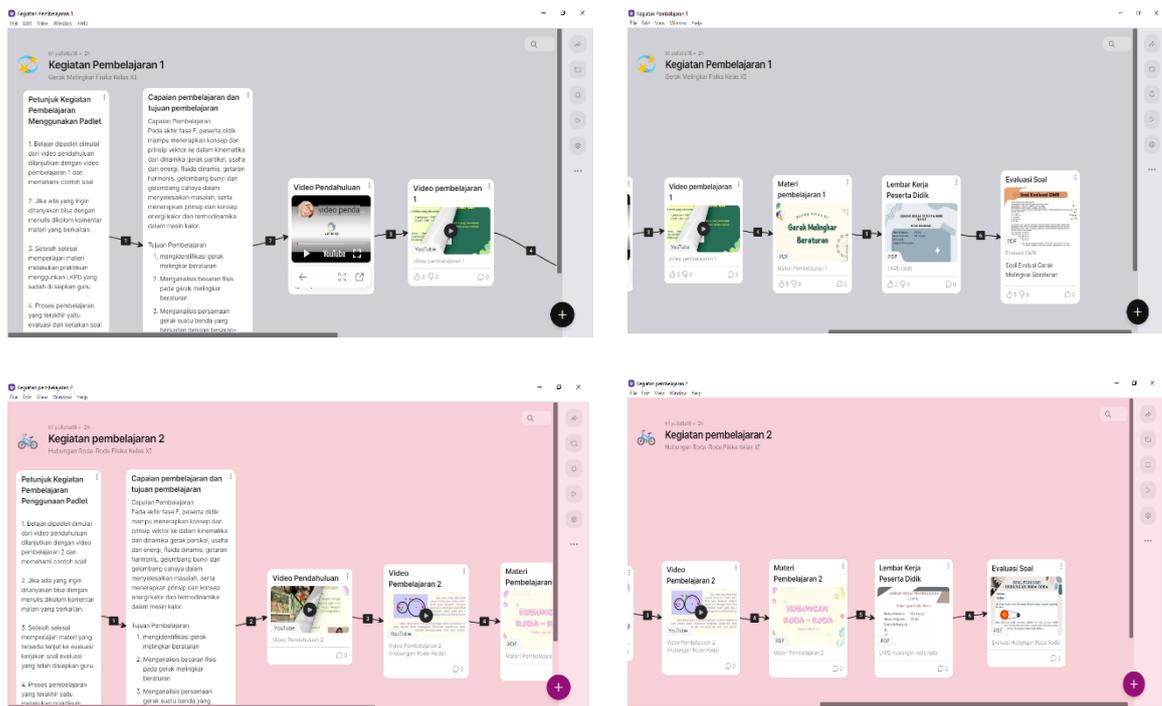
Tahap Pengembangan

Tahap ini adalah pembuatan media yang dikembangkan. Desain produk berisikan tampilan awal, kegiatan pembelajaran 1 dan 2.



Gambar 3. Tampilan Awal

Gambar 3 menunjukkan pada tampilan awal kegiatan pembelajaran 1 dan 2. Dimana pada setiap pembelajaran berisikan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, video pendahuluan, video pembelajaran, materi pembelajaran, LKPD dan soal evaluasi.



Gambar 4. Tampilan Kegiatan Pembelajaran pada Padlet

Gambar 4 menunjukkan bahwa materi pada media pembelajaran Padlet. Kegiatan pembelajaran pada Padlet sudah dilengkapi dengan video pendahuluan materi, video pembelajaran, materi pembelajaran, LKPD dan soal evaluasi. Video dibuat oleh penulis ditautkan melalui saluran *youtube*. Padlet memungkinkan kita menambahkan tautan yang terhubung pada *youtube* tanpa mengunduh video tutorial terlebih dahulu. Setelah produk dirancang, langkah selanjutnya adalah validasi produk pada 3 orang validator. Perbaikan dan penyempurnaan pada produk ini antara lain penambahan konten, contoh gerak melingkar, dan penambahan symbol rumus. Hasil setelah validasi ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli

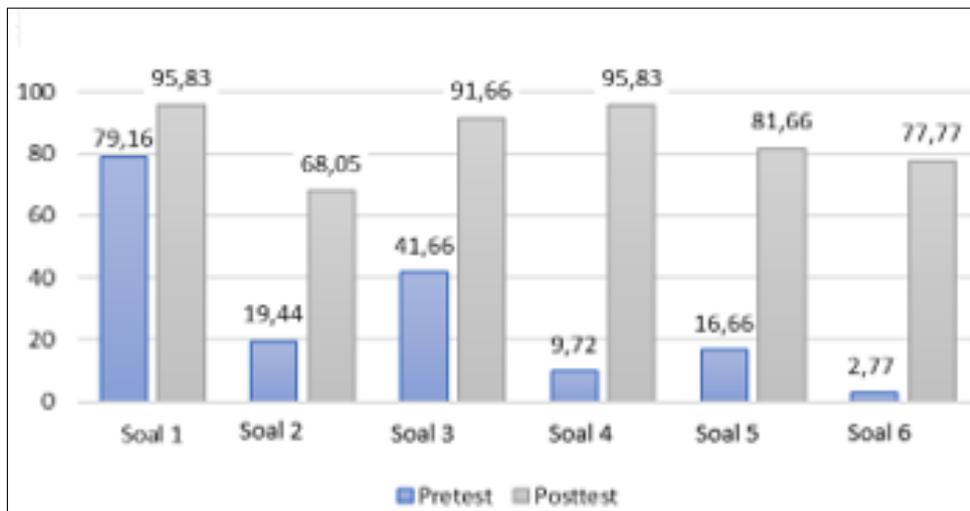
Aspek	Persentase %	Keterangan
Standar Materi	100	Sangat layak
Standar Penyajian	87,5	Sangat layak
Aspek Bahasa	100	Sangat layak
Aspek Media	91,6	Sangat layak
Aspek Pemahaman konsep	100	Sangat layak
Total	95,83	Sangat layak

Tabel 4 menunjukkan bahwa kriteria persentase keseluruhan dari validator dinilai 95,83%. Adapun kategori hasil validasi yaitu sangat layak.

Tahap Implementasi

Tahap implementasi bertujuan agar dapat mengaplikasikan produk pada saat pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet yang di kembangkan. Pembelajaran dimulai dengan memberikan soal awal untuk melihat

kemampuan awal siswa sebelum mengaplikasikan media pembelajaran, setelah itu memberikan media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet kepada siswa. Setelah melakukan implementasi pembelajaran yang digunakan maka di dapat hasil analisis sebagai peninjauan akhir produk media pembelajaran yang di kembangkan. Pembelajaran di akhiri dengan memberikan soal *posttest* untuk mengetahui pemahaman siswa setelah memakai media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet. Berdasarkan hasil data yang didapat pengelolannya, maka hasil *pretest* dan *posttest* ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik *pretest* dan *posttest*

Gambar 5 menunjukkan hasil persentase yang dapat dilihat perbedaan nilai saat *pretest* dan *post test*. Hasil uji *N-gain* ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil *N-gain*

Rata-rata <i>pretest</i>	Rata-rata <i>posttest</i>	<i>N-gain</i>	Kategori
28,24	85,13	0,79	Tinggi

Tabel 5 menunjukkan bahwa skor *N-gain* kemampuan mengerjakan soal *pre* dan *post test* setelah menggunakan media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet didapatkan nilai *N-gain* 0,79 dengan kategori tinggi.

Tahap Evaluasi

Ditahap evaluasi ini merupakan tahap terakhir dalam mengembangkan media yang dilakukan. Dimana ini dilakukan pada setiap tahap ADDIE. Evaluasi formatif pada setiap tahap tujuannya untuk kebutuhan revisi. Pada tahap ini juga memerlukan evaluasi sumatif yang tujuannya untuk melihat dampak dari pemanfaatan media pembelajaran yang dikembangkan apakah layak digunakan kembali saat kegiatan pembelajaran.

PEMBAHASAN

Dari tahap analisis yang telah di lakukan penulis adalah menganalisis data dengan melakukan studi lapangan dan studi literatur. Berdasarkan peneliti relevan dapat di simpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif Padlet efektif dan layak di gunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep. Kemudian tahap desain yang dirancang disetiap kegiatan pembelajaran yang ada pada Padlet berisikan tampilan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, video pendahuluan, video pembelajaran, materi

pembelajaran, LKPD dan soal evaluasi. Setelah produk dirancang, langkah selanjutnya pada tahap pengembangan adalah validasi produk pada 3 orang validator. Perbaikan dan penyempurnaan pada produk ini antara lain penambahan konten, contoh gerak melingkar, dan penambahan simbol rumus.

Selanjutnya pada tahap implementasi yaitu pembelajaran dimulai dengan memberikan soal awal untuk melihat kemampuan awal siswa sebelum mengaplikasikan media pembelajaran, setelah itu memberikan media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet kepada siswa. Setelah melakukan implementasi pembelajaran yang digunakan maka di dapat hasil analisis sebagai peninjauan akhir produk media pembelajaran yang di kembangkan. Pembelajaran di akhiri dengan memberikan soal *posttest* untuk mengetahui pemahaman siswa setelah memakai media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet. Hal ini didukung oleh peneliti sebelumnya (Dutayana et al., 2022) berdasarkan hasil penelitiannya dapat disimpulkan bahwa adanya pengoptimalan kegiatan pembelajaran pada media media Padlet. Penerapan Padlet dalam proses pembelajaran menunjukkan tanda positif pada peningkatan keterampilan aktivitas siswa. Evaluasi formatif pada setiap tahap tujuannya untuk kebutuhan revisi. Pada tahap ini juga memerlukan evaluasi sumatif yang tujuannya untuk melihat dampak dari pemanfaatan media pembelajaran yang dikembangkan apakah layak digunakan kembali saat kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan hasilnya penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa khususnya pada pembelajaran fisika dengan materi GMB. Terbukti dengan hasil peningkatan yang diperoleh yaitu 0,79 pada kategori tinggi yang dicapai pada uji *N-Gain*. Ditinjau dari peneliti terdahulu oleh (Nabilla, 2022) bahwa media Padlet terbukti layak dipakai untuk meningkatkan kinerja pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet dinilai layak sebesar 95,83%. Setelah menggunakan media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet, pemahaman konsep meningkat yang ditunjukkan dengan hasil tes *N-gain* kategori tinggi sebesar 0,79 dan persentase *posttest* sebesar 85,13%. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet layak digunakan pada materi gerak melingkar beraturan. Selain itu, penggunaan media pembelajaran interaktif berbantuan Padlet yang dikembangkan berdasarkan materi gerak melingkar beraturan, meningkatkan pemahaman konsep siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arcoverde, Â. R. dos R., Boruchovitch, E., Góes, N. M., & Acee, T. W. (2022). Self-regulated learning of Natural Sciences and Mathematics future teachers: Learning strategies, self-efficacy, and socio-demographic factors. *Psicologia: Reflexao e Critica*, 35(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s41155-021-00203-x>
- Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., & Händel, M. (2021). Emergency remote teaching in higher education: mapping the first global online semester. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-x>
- Budini, N., Marino, L., Carreri, R., Cámara, C., & Giorgi, S. (2019). Perceptions of students after implementing peer instruction in an introductory physics course. *Smart Learning Environments*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0101-6>
- Dinillah, Q. (2022). *Pengembangan media padlet pada pembelajaran ipa materi getaran, gelombang dan bunyi* [http://digilib.uinkhas.ac.id/9034/1/Skripsi Qoimatu Dinillah](http://digilib.uinkhas.ac.id/9034/1/Skripsi%20Qoimatu%20Dinillah)

T201710022 Tadris IPA.pdf

- Dutayana, M. K., Mubarak, A., Zuhdi, K. N., Avianto, D., & Apriyadi, D. W. (2022). Penguatan lesson learning melalui padlet pada siswa kelas XI IPS 3 SMAN 8 Malang. *Jurnal Integrasi Dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial (JIHIS)*, 2(8), 792–807. <https://doi.org/10.17977/um063v2i8p792-807>
- Fernandez, F. B. (2017). Action research in the physics classroom: The impact of authentic, inquiry based learning or instruction on the learning of thermal physics. *Asia-Pacific Science Education*, 3(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s41029-017-0014-z>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Handayani, F. S. (2015). Perancangan Alat Ukur Kualitas Perangkat Lunak Menggunakan Komponen ISO/IEC 9126. *Jurnal Sistem Informasidan Teknologi Informasi*, 4(2), 102–115.
- Hayes, J. C., & Kraemer, D. J. M. (2017). Grounded understanding of abstract concepts: The case of STEM learning. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/s41235-016-0046-z>
- Hendi, A., Caswita, C., & Haenilah, E. Y. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Strategi Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 823–834. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.310>
- Hidayati, A. (2021). Efektivitas Pembelajaran E-Lerning Berbasis Google Classroom Berbantuan Video Pembelajaran Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 2(1), 183–192.
- Hofer, S. I., Schumacher, R., & Rubin, H. (2017). The test of basic Mechanics Conceptual Understanding (bMCU): using Rasch analysis to develop and evaluate an efficient multiple choice test on Newton's mechanics. *International Journal of STEM Education*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-017-0080-5>
- Kustyarini, K., Utami, S., & Koesmijati, E. (2020). the Importance of Interactive Learning Media in a New Civilization Era. *European Journal of Open Education and E-Learning Studies*, 5(2), 48–60. <https://doi.org/10.46827/ejoe.v5i2.3298>
- Lewohl, J. M. (2023). Exploring student perceptions and use of face-to-face classes, technology-enhanced active learning, and online resources. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00416-3>
- Manalu, J. B., Sitohang, P., Heriwati, N., & Turnip, H. (2022). Prosiding Pendidikan Dasar Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. *Mahesa Centre Research*, 1(1), 80–86. <https://doi.org/10.34007/ppd.v1i1.174>
- Nabilla Afrasalma Pratama, N. (2022). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Padlet untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa SMP N 3 Kembang. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(4), 320–325.
- Nkomo, L. M., Daniel, B. K., & Butson, R. J. (2021). Synthesis of student engagement with digital technologies: a systematic review of the literature. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00270-1>
- Noviansyah, M. I., Mursyid, S., & Sirait, J. (2015). Pengaruh Pembelajaran Gerak Melingkar Beraturan Berbantuan Alat Peraga Portable Board Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Pendidikan Fisika FKIP Untan*, 5(00), 1–12.
- Purwanto, A., & Risdianto, E. (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar

- Digital Matakuliah Geofisika Berbasis Platform Lms Moodle Untuk Menunjang Implementasi Kurikulum Mbkm. *Jurnal Kumparan Fisika*, 5(1), 7–14. <https://doi.org/10.33369/jkf.5.1.7-14>
- Putri, R. M., Risdianto, E., & Rohadi, N. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Dengan Menggunakan Adobe Captivate Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(2), 113–120. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.2.113-120>
- Renz, A., & Hilbig, R. (2020). Prerequisites for artificial intelligence in further education: identification of drivers, barriers, and business models of educational technology companies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00193-3>
- Rizki, F., Gunawan, I., & Amirudin, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Problem Solving Menggunakan Lectora Inspire. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 79–86. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v3i1.5059>
- Sajja, R., Sermet, Y., Cwiertny, D., & Demir, I. (2023). Platform-independent and curriculum-oriented intelligent assistant for higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00412-7>
- Sanuhung, F., Salsabila, U. H., Abd Wahab, J., Amalia, M., & Rimadhani, M. I. (2022). Penggunaan Aplikasi Padlet Sebagai Media Pembelajaran Daring Pada Mata Kuliah Teknologi Pendidikan (Studi Kasus Universitas Ahmad Dahlan). *Jurnal Pendidikan Glasser*, 6(1), 20. <https://doi.org/10.32529/glasser.v6i1.1352>
- Saputra, H., Al Auwal, T. M. R., & Mustika, D. (2017). Pembelajaran Inkuiri Berbasis Virtual Laboratory Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Pendidikan Fisika Universitas Samudra. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(2), 143–148. <https://doi.org/10.24815/jipi.v1i2.9688>
- Shaheen, A. A. M., Alanazi, F. F., Alrashid, L. B., Almadani, R. A., Altamrah, S. S., Almusallam, S. Z., Buragadda, S., & Melam, G. (2020). Undergraduate physical therapy students' attitudes towards using social media for learning purposes at King Saud University, Saudi Arabia. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s43161-020-00014-8>
- Shuker, M. A., & Burton, R. (2021). Educational Technology Review: Bringing people and ideas together with 'Padlet.' *Journal of Applied Learning and Teaching*, 4(2), 121–124. <https://doi.org/10.37074/jalt.2021.4.2.9>
- Sugiyono. (2017). *Metodelogi kuantitatif dan kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA
- Turner, J. A. M. M., & Rapoport, J. (1977). Myxoedema ascites. *Postgraduate Medical Journal*, 53(620), 343–344. <https://doi.org/10.1136/pgmj.53.620.343>
- Zhao, L., Zhao, B., & Li, C. (2023). Alignment analysis of teaching–learning–assessment within the classroom: how teachers implement project-based learning under the curriculum standards. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 5(1), 1–23. <https://doi.org/10.1186/s43031-023-00078-1>