

---

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF TOPIK PRINSIP ARCHIMEDES  
UNTUK MENGOPTIMALKAN *STUDENT CENTERED LEARNING***

**Tsania Nur Diyana \*, Edi Supriana, Sentot Kusairi**

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang no. 5, Lowokwaru, Jawa Timur 65145, Indonesia

\* Corresponding Author. Email: [tsanianurdiyana@gmail.com](mailto:tsanianurdiyana@gmail.com)

*Received: 17 October 2019; Revised: 19 December 2019; Accepted: 2 January 2020*

**Abstract**

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk menghasilkan produk multimedia interaktif pada mata pelajaran Fisika topik prinsip Archimedes untuk siswa kelas XI. Penggunaan multimedia sangat membantu siswa dalam memaksimalkan belajar mandiri (student centered learning) serta membantu siswa untuk memahami konsep dengan lebih baik. Metode penelitian pengembangan yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE. Kelayakan multimedia interaktif topik prinsip Archimedes berbasis power point diperoleh dari hasil uji empiris pada 3 mahasiswa dengan hasil rata-rata 5.08 kategori sangat baik. Berdasarkan hasil penelitian kelayakan media yang telah dilaksanakan maka diperoleh kesimpulan bahwa multimedia interaktif topik prinsip Archimedes layak digunakan sebagai alternatif pembelajaran di luar waktu sekolah oleh siswa. Selain itu, dapat menjadi bahan belajar mandiri (student centered learning) yang mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa.

**Kata Kunci:** *Multimedia interaktif, prinsip archimedes, student centered learning*

**DEVELOPING INTERACTIVE MULTIMEDIA IN ARCHIMEDES PRINCIPLES TO  
OPTIMIZE STUDENT CENTERED LEARNING**

**Abstract**

*The purpose of this development research is to produce interactive multimedia products on Physics subjects on the topic of Archimedes principles for grade XI students. The use of multimedia is very helpful for students in improving independent learning (student-centered learning) and helps students to understand concepts better. The research development method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model. The feasibility of interactive multimedia on the topic of Archimedes principles based on power point was obtained from the results of empirical tests on 3 students with an average result of 5.08 very good categories. Based on the results of a feasibility study on media that has been done it could be concluded about interactive multimedia, the principle of Archimedes used as an alternative worthy of learning outside of school time by students. Also, it can be self-learning materials that can improve student understanding.*

**Keywords:** *Interactive multimedia, Archimedes principles, student centered learning*

 <http://dx.doi.org/10.21831/jitp.v6i2.27672>

## Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah menjadi penyokong aktifitas manusia di segala lini kehidupan tanpa terkecuali. Salah satunya adalah penggunaannya dalam proses pembelajaran. Sebagian besar pendidik dan peneliti sekarang ini terlibat dengan kemajuan yang signifikan dalam bidang teknologi informasi. Salah satu fokus utamanya adalah pada inovasi seperti *e-learning* (Fazelian, 2011) atau pembelajaran berbasis *website* (Danaswari & Gafur, 2018). Inovasi tersebut diharapkan untuk mampu membantu proses pembelajaran dengan inovasi yang lebih kekinian dan lebih mudah dijangkau oleh siswa. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa teknologi memiliki peranan penting dalam proses belajar mengajar (Bates, 2005; Kirkwood & Price, 2014). Penelitian lainnya menyebutkan bahwa teknologi informasi memiliki pengaruh yang meningkat seiring dengan perkembangan pendidikan (Kirkwood & Price, 2013).

Disisi lain, sebagian tidak setuju dengan penggunaan teknologi terutama pada pelajaran matematika yang sangat identik dengan peristiwa atau proses hitung-menghitung. Sebab diakui bahwa pembelajaran matematika lebih efektif dilakukan secara tatap muka tanpa perantara teknologi. Alasan paling penting untuk tidak menggunakan teknologi dalam penyampaian materi pengajaran adalah siswa dan guru yang merasa tidak cukup diri dan belum sepenuhnya siap untuk menggunakan teknologi dalam pembelajaran dan menyiapkan bahan belajar (Akşan & Eryılmaz, 2011) serta karakteristik materi matematika yang harus menggunakan penjelasan langsung untuk memudahkan.

Oleh sebab itu, peneliti tetap memilih untuk melakukan pembelajaran sebagaimana biasanya, yaitu dengan menggunakan metode *direct instruction* atau penjelasan langsung dari pendidik. Pendekatan *direct instruction* banyak dikritik sebab gagal mencerminkan teori kontemporer dalam pengajaran, pembelajaran, dan tek-

nologi (Hannafin & Land, 1997). Kritik ini tidak berlaku untuk semua bidang studi pembelajaran, salah satunya adalah Ilmu Pengetahuan Alam yang sangat dekat dengan pengalaman kehidupan sehari-hari, sehingga membutuhkan berbagai media pembelajaran yang salah satunya adalah melalui pemanfaatan teknologi. Dua pandangan *distingtif* tersebut menimbulkan banyak pernyataan akan tetapi, sebagian besar tetap sepakat dengan penggunaan teknologi dalam pembelajaran, baik pelajaran sekolah maupun mata kuliah (Gunawan, Siahaan, & Astra, 2017; Sunismi & Fathani, 2016; Silviarista, Setyosari, & Sihkabuden, 2018). Sebab penggunaan teknologi sangat membantu siswa dalam memaksimalkan belajar secara mandiri (*student centered learning*).

Pendidik sangat dianjurkan untuk memaksa siswanya agar aktif dalam kelas dan aktifitas belajar, sehingga pembelajaran tidak hanya berfokus pada guru (*teacher center*) (Kim & Davies, 2014). Jika pembelajaran hanya berfokus pada guru, maka siswa akan menjadi pasif dalam mendengarkan penjelasan guru tanpa bisa melakukan eksplorasi diri lebih mendalam lagi (Dosi & Budiningsih, 2019). Weimer mengungkapkan tentang pembelajaran yang berfokus pada instruktur, dari hasil penelitiannya, menunjukkan bahwa masih banyak instruktur yang telah mengenali hal tersebut, sehingga mencoba membuat suatu perubahan ke arah pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa serta menjelaskan pendekatan secara alternatif untuk menciptakan kelas yang berpusat pada siswa (Wright, 2011).

Respon positif terhadap siswa mampu menghasilkan ruang kelas yang lebih berpusat pada siswa (Chung & Chow, 2004). Tinjauan dari literatur pedagogis menunjukkan bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa menyediakan lingkungan belajar yang lebih efektif. Siswa dapat merespon secara positif atas kebebasannya dalam mengelola kelas dan belajar secara mandiri, serta para instruktur menganggap diri mereka sukses dalam

menciptakan kelas yang berpusat pada siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran, sehingga *student centered learning* memberikan dampak positif bagi perkembangan belajar anak (Wright, 2011).

Salah satu cara yang bisa ditempuh untuk mengoptimalkan *student centered learning* adalah dengan menggunakan multimedia pembelajaran interaktif. Selain efektif, multimedia pembelajaran interaktif juga mampu membantu siswa memahami konsep secara mendalam serta mampu berlatih secara mandiri di luar kelas sesuai dengan keinginannya. Multimedia memiliki ruang untuk menciptakan kualitas lingkungan belajar yang tinggi (Cairncross & Mannion, 2001). Untuk menciptakan lingkungan belajar yang terintegrasi, media menjadi satu hal yang sangat penting. Penyampaian materi oleh guru dapat dikombinasikan dengan contoh gambar-gambar, penilaian secara *online*, serta *feedback*. Multimedia pembelajaran interaktif dapat digunakan pada waktu dan tempat yang nyaman bagi mereka dengan batas waktu yang mereka tentukan sendiri.

Dalam ranah pendidikan Fisika penguasaan konsep merupakan salah satu aspek yang sering menjadi objek penelitian (Hill, Sharma, & Johnston, 2015; Kaniawati, Samsudin, Hasopa, Sutrisno, & Suhendi, 2016; Kurniawan, 2018; Shishigu, Hailu, & Anibo, 2018; Wambugu & Changeiywo, 2008). Bahkan hampir disetiap penelitian pendidikan fisika, penguasaan konsep menjadi momok utama. Hal tersebut disebabkan karena fisika bukanlah pelajaran yang menuntut siswa untuk menghafal, melainkan mengutamakan pemahaman konsep dasar dan aplikasinya di kehidupan sehari-hari. Jika konsep dasar telah dipahami, maka siswa akan bisa mengaplikasikannya dengan baik di kehidupan sehari-hari.

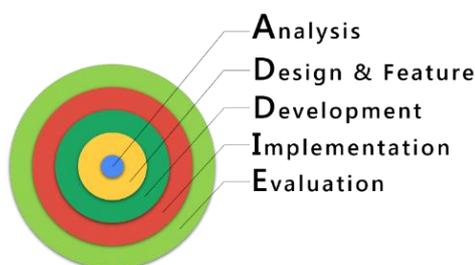
Salah satu konsep esensial pada mata pelajaran fisika yang sangat dekat dengan aplikasi kehidupan sehari-hari adalah prinsip Archimedes. Beberapa peneliti menemukan kesalahan konsep pada topik tersebut. Wagner, Carbone, dan

Lindow (2013) mengidentifikasi tiga miskonsepsi yang dialami siswa pada topik Archimedes, diantaranya adalah: 1.) Pandangan siswa bahwa luas wadah dan banyaknya fluida di sekeliling benda memengaruhi gaya Archimedes; 2.) Pandangan bahwa kedalaman letak benda memengaruhi gaya Archimedes, serta 3.) Pandangan bahwa gaya-gaya yang bekerja pada benda memengaruhi gaya Archimedes. Miskonsepsi dan kesulitan siswa tersebut dapat memengaruhi dan menghambat tercapainya tujuan pembelajaran memahami prinsip Archimedes. Selain itu, dalam memahami prinsip Archimedes siswa juga masih kebingungan mengaitkan hubungan antara gaya angkat fluida dengan tekanan hidrostatis. Siswa juga masih menganggap bahwa gaya angkat pada benda bergantung pada posisi benda dalam fluida (semakin tinggi posisi benda dalam fluida disebabkan karena semakin besarnya gaya angkat yang bekerja pada benda) (Heron, Loverude, Shaffer, & McDermott, 2003).

Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan multimedia interaktif pembelajaran yang mampu membantu siswa dalam mengkonstruksi konsep prinsip Archimedes untuk dapat diimplementasikan ke dalam kehidupan sehari-hari, serta mampu mengoptimalkan proses belajar mandiri siswa (*student centered learning*) dengan menggunakan media yang telah dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif pada topik prinsip Archimedes untuk membantu siswa dalam memahami konsep dengan baik dan mampu menggunakannya dalam memecahkan berbagai masalah di kehidupan sehari-hari. Metode *R&D (Research and Development)* diterapkan dalam pengembangan produk ini dengan tujuan mendapatkan produk yang layak diimplementasikan. Uji coba kelayakan produk dilakukan terhadap 3 mahasiswa Universitas Negeri Malang.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan yaitu *Research and Development (R&D)*. Penelitian pengembangan adalah penelitian yang bermaksud untuk menghasilkan objek yang dapat terlihat dan dimanfaatkan. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE. Model ADDIE adalah pendekatan desain sistem pembelajaran yang dapat diimplementasikan untuk mengembangkan dan mendesain program yang efektif dan efisien. Selain itu, menurut Cheung (2016) model ADDIE juga mudah digunakan dan diterapkan. Beberapa penelitian pengembangan telah menggunakan model ADDIE dalam mengembangkan produknya (Astuti, Sumarni, & Saraswati, 2017; Danks, 2011; Putra, Tastra, & Suwatra, 2014; Muruganatham, 2015). Tahapan dari ADDIE terdiri dari *Analyze* (menganalisis), *Design* (merancang), *Development* (mengembangkan), *Implementation* (mengimplementasikan), dan *Evaluation* (mengevaluasi). Dalam penelitian ini dilakukan pengujian kelayakan multimedia oleh 3 mahasiswa pascasarjana.



Gambar 1. Metode Pengembangan ADDIE

Pada tahap analisis dilakukan penentuan ruang lingkup pembahasan materi dan penetapan konsep-konsep dasar yang ingin ditekankan. Identifikasi didasarkan pada silabus yang digunakan sekolah. Selanjutnya membuat dokumen perencanaan seperti tampilan produk, isi materi, soal beserta *feedback*, dan penjelasan produk. Pada tahap perancangan produk, hal pertama yang dilakukan adalah mem-

buat *storyboard* dan menyiapkan naskah materi beserta video yang akan ditampilkan. Selanjutnya mulai mendesain dan mengembangkan produk sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Produk dikembangkan dengan berbagai animasi dan tampilan interaktif agar dapat menarik perhatian dan menggugah semangat siswa untuk terus belajar mandiri menggunakan media tersebut. Pada tahap implementasi produk, media diuji coba kepada 3 mahasiswa pascasarjana untuk mengetahui kelayakan produk yang telah dikembangkan. Selanjutnya dilakukan evaluasi sesuai dengan hasil uji coba dan produk diperbaiki sesuai dengan hasil evaluasi yang telah dilakukan.

## Hasil dan Pembahasan

### Desain Produk

Hasil pengembangan yang telah dilakukan menghasilkan produk berupa multimedia pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Powerpoint untuk mata pelajaran Fisika kelas XI topik prinsip Archimedes. Sasaran pengguna adalah siswa-siswi kelas XI Madrasah Aliyah. Multimedia pembelajaran interaktif dikemas dalam bentuk Microsoft Powerpoint yang disesuaikan dengan kebutuhan sekolah sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2. Multimedia pembelajaran interaktif yang dikembangkan bertujuan untuk mengoptimalkan *student center learning*, sehingga siswa dapat belajar kapanpun dan dimanapun menggunakan media ini tanpa menunggu penjelasan langsung dari guru di kelas. Siswa juga dapat melakukan evaluasi secara mandiri melalui fitur evaluasi yang telah tersedia sekaligus mendapatkan umpan baliknya atau *feedback*. Dalam multimedia interaktif materi prinsip Archimedes terdapat 7 sub menu utama, diantaranya adalah *Goal*, *Check Your Knowledge*, *Explanation*, *Get the Feedback*, *Test*, *About Product* dan *About Developer*.



Gambar 2. Tampilan Awal Multimedia Interaktif Prinsip Archimedes



Gambar 3. Tampilan Pilihan Sub Utama

Sub pertama adalah *Goal* (tujuan) yang berisi tujuan yang ingin dicapai setelah menggunakan media dalam proses pembelajaran materi prinsip Archimedes. Isi dari tujuan pada sub materi *Goal* adalah 1.) Mampu menjelaskan gaya Archimedes atau gaya apung pada benda yang merupakan resultan gaya oleh tekanan di dalam fluida atau tekanan hidrostatis; 2.) Mampu mengidentifikasi hubungan antara gaya apung dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya; 3.) Mampu merumuskan persamaan gaya apung  $F_a = \rho_f g V_f$ ; 4.) Mampu menganalisis syarat keadaan benda di dalam fluida; dan 5.) Mampu menerapkan prinsip Archimedes dan konsep yang rele-

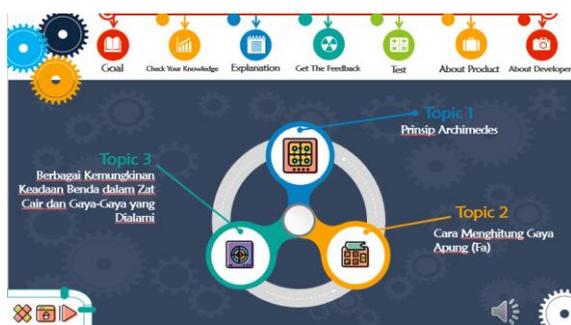
van pada persoalan di kehidupan sehari-hari.

Sub kedua adalah *Check Your Knowledge* (identifikasi pengetahuan awal). Pada sub materi *Check Your Knowledge* disajikan 2 buah video aplikasi prinsip Archimedes dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dilihat siswa sebagai materi dalam memahami prinsip Archimedes. Pada sub materi ini juga siswa diminta untuk mengidentifikasi dan menelisik fenomena apa yang terjadi dari video tersebut, serta prinsip apa yang sesuai dengan dengan fenomenanya.

Sub ketiga adalah *Explanation* (penjelasan) yang berisi 3 konsep utama pembahasan materi prinsip Archimedes. Diantaranya adalah: 1.) Pengertian dan konsep dasar prinsip Archimedes; 2.) Cara menghitung gaya apung; dan 3.) Berbagai kemungkinan keadaan benda dalam zat cair dan gaya-gaya yang dialami. Masing-masing konsep dibahas secara mendalam untuk untuk membantu siswa memahami dan mampu mengerjakan soal dengan benar.

Sub keempat adalah *Get the Feedback* (dapatkan umpan balik) berisi 3 soal latihan dengan *feedback* pada masing-masing jawa-

ban. Jika semua soal dijawab dengan benar maka akan muncul *feedback* “Anda menguasai materi, SELAMAT” namun jika salah satunya salah maka akan muncul *feedback* “MOHON MAAF, Anda belum menguasai materi” kemudian diminta untuk kembali ke link pendalaman materi jika ingin mendalami materi, dan menuju link pengerjaan soal jika ingin mencoba mengerjakan lagi.



Gambar 4. Tampilan Awal Materi

Sub kelima adalah *Test* (ujian) didalamnya berisi 5 soal tes isomorfik dan secara langsung ditampilkan skor yang didapatkan setelah selesai mengerjakan. Sub keenam, *About Product* (tentang produk) berisi beberapa poin penjelasan detail tentang produk. Diantaranya adalah: 1.) Multimedia interaktif yang bisa digunakan untuk mahasiswa belajar mandiri; 2.) Mengenai topik prinsip Archimedes; 3.) Soal dan tes yang diberikan sudah tervalidasi ahli; 4.) Menggunakan animasi dan visual yang menarik, serta mudah digunakan untuk siapa saja; dan 5.) Rujukan buku yang digunakan untuk mengembangkan soal tes yang terdapat dalam media interaktif. Selanjutnya sub terakhir adalah *About Developer* (Tentang Pengembang) yang berisi tentang biodata singkat dari pengembang media dan foto profil.

#### Hasil Kelayakan Produk

Kelayakan multimedia interaktif tentang topik prinsip Archimedes berbasis Microsoft Powerpoint diperoleh dari hasil uji empiris kepada 3 mahasiswa. Indikator tiap butir uji empirik dibuat detail. Hasil uji tersebut kemudian digunakan sebagai

bahan revisi untuk perbaikan multimedia agar layak diimplementasikan sebagai multimedia pembelajaran. Indikator tiap butir uji empirik dipaparkan secara rinci pada setiap aspek dan sub materi. Pada sub *Home*, indikator yang dinilai diantaranya adalah tampilan visual atau animasi yang menarik, tombol-tomblo reaktif, terdapat tombol-tombol yang fungsional, menggunakan logo atau simbol yang sesuai, diiringi musik yang sesuai serta memiliki fasilitas tombol *exit*. Kemudian pada sub *Goal* indikator yang dinilai adalah tampilan tujuan belajar yang sesuai materi serta menampilkan tujuan yang jelas dan benar.

Pada sub utama *Check your Knowledge* indikator yang dinilai diantaranya adalah ada tidaknya pertanyaan mendasar berkaitan dengan intuisi, mampu mengidentifikasi dan memaparkan kesulitan siswa, menunjukkan bahwa terdapat miskonsepsi yang dialami siswa, serta diiringi musik yang sesuai. Selanjutnya pada sub utama *Explanation* menampilkan explanasi yang mendalam, menggunakan *step by step animation*, melibatkan contoh-contoh aplikasi konsep, melibatkan contoh-contoh pemecahan masalah serta diiringi musik yang sesuai. Indikator yang dinilai pada sub utama *Get the Feedback* adalah menguji pemahaman siswa, mampu memanfaatkan soal isomorfik serta mampu memberikan balikan atau *scaffolding*. Pada sub *Test* yang menjadi penilaian utama adalah adanya soal yang menguji kemampuan siswa dan ada penskoran secara langsung.

Pada sub *About your Product* terdapat beberapa indikator yang dinilai diantaranya adalah harus adanya penjelasan mengenai produk, terdapat penjelasan mengenai penulis, kemudian disertai foto dan identitas lainnya yang relevan. Kemudian hal yang penting juga adalah pada penilaian konten fisika dengan indikator penilaian sebagai berikut: 1.) kedalaman konten cocok untuk siswa (2) kebenaran konsep (3) keluasaan wawasan pengembang. Berdasarkan indikator tiap butir uji empirik yang telah dipaparkan, hasil uji empirik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Empirik

No	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata	Interpretasi
1	Home	5.33	Sangat Baik
2	Goal	5.33	Sangat Baik
3	Check your Knowledge	5	Baik
4	Explanation	4.67	Baik
5	Get the Feedback	5	Baik
6	Test	5.33	Sangat Baik
7	About your Product	5.33	Sangat Baik
8	Kriteria konten Fisika	4.67	Baik

Interpretasi kategori pada penjelasan indikator tiap butir soal di atas sesuai dengan ketentuan yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Interpretasi Kategori

Skor	Kategori
0-1	Tidak ada
1-2	Sangat kurang
2-3	Kurang
3-4	Cukup
4-5	Baik
5-6	Sangat Baik

Multimedia interaktif yang dikembangkan telah melewati beberapa tahap untuk dikatakan layak untuk diimplementasikan sebagai multimedia pendukung siswa belajar secara mandiri (*student centered learning*) melalui beberapa revisi yang telah dilakukan. Keunggulan dari multimedia interaktif topik Archimedes yang dikembangkan ini adalah dapat menjadi solusi bagi siswa yang tidak bisa memahami materi secara mendalam saat pembelajaran di kelas dan mampu membantu memperbaiki miskonsepsi yang dialami oleh siswa, serta menjadi solusi bagi siswa untuk belajar di luar kelas secara mandiri (*student centered learning*) dan mendalami konsepnya terutama pada topik prinsip Archimedes.

Dari hasil uji empirik diperoleh rata-rata presentase yang diperoleh adalah sebesar 5.08%. Secara keseluruhan dapat diinterpretasikan dalam kategori sangat

baik. Pemanfaatan multimedia ini sangat bermanfaat untuk menunjang belajar siswa. Terlebih bisa digunakan di waktu dan tempat yang sesuai dengan keinginan siswa.

Aspek-aspek yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini yaitu kesesuaian tiap butir yang dibuat dipastikan sudah sesuai dengan indikator yang ditetapkan. Indikator-indikator secara rinci telah dijelaskan sebelumnya. Indikator-indikator inilah yang kemudian menjadi aspek indikator kualitas pengembangan produk yang akan dihasilkan. Dari hasil yang diperoleh untuk tiap aspek tersebut dapat dinyatakan bahwa multimedia interaktif topik prinsip Archimedes layak digunakan sebagai multimedia pembelajaran fisika.

#### Pembahasan

Lingkungan belajar yang berpusat pada siswa (*student centered learning*) dan diakselerasi melalui teknologi bukan menjadi satu satunya alternatif dikotomis untuk pengajaran langsung. Lingkungan belajar apapun yang diterapkan, pada akhirnya akan tetap dibentuk oleh fondasi dan asumsi tentang pembelajaran, pedagogi dan pembelajar. Dengan atau tanpa bantuan teknologi, lingkungan belajar yang berpusat pada siswa bukan menjadi satu sistem untuk semua jenis pembelajaran karena setiap materi memiliki karakteristik yang berbeda-beda (Hannafin & Land, 1997). Pada konteks penelitian ini, materi yang difokuskan adalah prinsip-prinsip pembelajaran tentang materi Archimedes yang secara karakteristik membutuhkan media tertentu dalam menyampaikan materi dan saat proses penilaian.

Multimedia interaktif yang dikembangkan dengan berbasiskan Microsoft Powerpoint ini memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, yaitu: 1.) Menggunakan pendekatan *student centered learning* dalam proses pembelajarannya; 2.) Pembelajaran sudah dirancang secara rinci dan sistematis

sehingga siswa yang menggunakan bisa mengikuti langkah-langkahnya; 3.) Pada awal multimedia disediakan fitur *check your knowledge* sebagai apersepsi pengetahuan awal siswa yang mengangkat beberapa fenomena di kehidupan sehari-hari; 4.) Terdapat penjelasan materi secara mendalam disertai contoh aplikasi konsep; 5.) Dalam multimedia interaktif tersebut terdapat fitur tes yang diberikan berbasis *scaffolding*; dan 6.) Terdapat *feedback* yang disediakan untuk menguatkan pemahaman siswa. Penelitian sebelumnya hanya berfokus pada tes tanpa ada materinya.

Pemberian tes *scaffolding* sangat memberikan pelajaran bagi siswa untuk terus mencoba dan memperhatikan agar tidak terjadi kesalahan ulang. Hal ini sejalan dengan penelitian (Haniin, Diantoro, & Handayanto, 2019; Hasbiyalloh, Harjono, & Verawati, 2017) bahwa dengan *scaffolding* siswa mampu meningkatkan pemahaman konsep terkait materi tertentu. Aspek tampilan didesain dan dikembangkan dengan menarik supaya siswa tidak bosan dan nyaman dengan tampilan multimedia interaktifnya. Gerak animasi dibuat sederhana dengan tujuan tidak membingungkan siswa. Teks ditulis dengan ukuran *font* yang sesuai yaitu dengan keterbacaan yang baik. Hal yang penting pula adalah *video* dan gambar diberikan dengan sangat jelas disertai *audio* yang sesuai. Semuanya dirancang sesuai dengan karakteristik siswa kelas XI yang menyukai berbagai animasi serta tampilan yang tidak membingungkan.

Aspek isi menjadi hal yang paling penting dalam pengembangan multimedia interaktif ini. Yaitu soal bagaimana keabsahan materi yang diberikan, sehingga beberapa buku digunakan sebagai rujukan perancangan materi atau isi inti produk. Soal yang dikembangkan pun telah ditelaah dan dikonsultasikan, sehingga tidak ada kesalahan penulisan maupun jawaban. Dalam mengembangkan multimedia yang baik, penekanan terhadap karakteristik multimedia yang dikembangkan agar

sesuai dengan kebutuhan siswa sangatlah penting (Nugroho & Surjono, 2019).

Hasil dari keseluruhan proses penelitian pengembangan ini menunjukkan bahwa multimedia interaktif topik prinsip Archimedes berbasis Microsoft Powerpoint sudah layak dan mampu dikembangkan lebih lanjut untuk memfasilitasi siswa agar dapat belajar secara mandiri (*student centered learning*) dan mampu meningkatkan penguasaan konsepnya. Multimedia harus menstimulasi pembelajaran siswa, menyediakan materi pembelajaran yang jelas dan mudah dipahami, serta memiliki fitur tes sekaligus umpan baliknya (Gagne, Wager, Golas, Keller, & Russell, 2005). Perkembangan teknologi yang pesat telah memengaruhi evolusi lingkungan belajar yang berpusat pada peserta didik (Strommen & Lincoln, 1992). Multimedia interaktif menjadi alternatif pembelajaran yang berpusat pada siswa. Hal tersebut karena didasari oleh realitas minat belajar siswa yang membutuhkan teknologi sebagai sarana penunjangnya.

Multimedia interaktif juga dikatakan layak apabila mampu meningkatkan keinginan belajar serta motivasi siswa (Chen & Chung, 2011). Dalam lingkungan pembelajaran yang berpusat pada siswa melalui pengembangan teknologi (multimedia interaktif), diperlukan pemahaman yang lebih mendalam terkait persyaratan kognitif dan tugas pembelajaran yang terkait (Hannafin & Rieber, 1989). Jika keterkaitan interaksi antara multimedia dan siswa terbangun dengan baik serta mempertimbangkan persyaratan kognitif siswa, maka multimedia pembelajaran dikatakan efektif.

Beberapa indikator agar interaksi dapat terbangun diantaranya adalah: 1.) Kemudahan penggunaan dan fleksibilitas; 2.) Materi yang ada dalam multimedia disusun dengan baik dan mengandung kognisi; 3.) Informasi disampaikan dengan jelas; 4.) Adanya integritas media; 5.) Tampilan menarik dan indah; dan 6.) Secara keseluruhan fungsi bisa berjalan dengan baik (Munir, 2009). Oleh karena itu, multimedia

pembelajaran interaktif pada materi topik prinsip Archimedes ini dikatakan efektif.

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji kelayakan yang telah dilaksanakan, maka diperoleh kesimpulan bahwa multimedia interaktif topik prinsip Archimedes dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran di luar waktu sekolah oleh siswa. Hasil uji kelayakan terhadap 3 mahasiswa pascasarjana memiliki nilai rata-rata sebesar 5.08 dan masuk dalam kategori sangat baik. Selain itu, multimedia pembelajaran yang dikembangkan dapat menjadi bahan belajar mandiri (*student centered learning*) yang mampu memperbaiki pemahaman konsep siswa, serta mampu memberikan fasilitas bagi siswa untuk melakukan evaluasi belajar secara mandiri sekaligus mendapatkan umpan baliknya atau *feedback*.

### Daftar Pustaka

- Astuti, I. A. D., Sumarni, R. A., & Saraswati, D. L. (2017). Pengembangan media pembelajaran fisika mobile learning berbasis Android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(1), 57-62.
- Akşan, E., & Eryilmaz, S. (2011). Why don't mathematics teachers use instructional technology and materials in their courses? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 2471-2475.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.SBSPRO.2011.04.130>
- Bates, T. (2005). Effective Teaching With Technology In Higher Education : Foundations For Success. Book Reviews/Recensions, 77-79.
- Cairncross, S., & Mannion, M. (2001). Interactive multimedia and learning: Realizing the benefits. *Innovations in Education and Teaching International*, 38(2), 156-164.
- doi:<https://doi.org/10.1080/14703290110035428>
- Chen, Y. C., & Chung, W. L. (2011). Research on the learning effects of multimedia assisted instruction on Mandarin vocabulary for Vietnamese students : A preliminary study involving e-learning system. *Educational Research Reviews*, 6(17), 919-927.  
doi:<https://doi.org/10.5897/ERR11.166>
- Cheung, L. (2016). Using the ADDIE Model of Instructional Design to Teach Chest Radiograph Interpretation. *Journal of Biomedical Education*, 2016, 1-6.  
doi:<https://doi.org/10.1155/2016/9502572>
- Chung, J. C., & Chow, S. M. (2004). Promoting student learning through a student-centred problem-based learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 41(2), 157-168.  
doi:<https://doi.org/10.1080/1470329042000208684>
- Danaswari, C., & Gafur, A. (2018). Multimedia pembelajaran berbasis web pada mata pelajaran akuntansi SMA untuk peningkatan motivasi dan hasil belajar. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 204-218.  
doi:<https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15543>
- Danks, S. (2011). The ADDIE Model: Designing, Evaluating Instructional Coach Effectiveness. *ASQ Primary and Secondary Education Brief*, 4(5), 1-6.
- Dosi, F., & Budiningsih, C. A. (2019). Pengembangan multimedia pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan menyimak bahasa Jerman. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 1-13.

- doi:<https://doi.org/10.21831/jitp.v6i1.15068>
- Fazelian, P. (2011). Future of Instructional Technology. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 30, 2052-2056. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2011.10.398>
- Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., Keller, J. M., & Russell, J. D. (2005). *Principles of Instructional Design*, 5th Edition. In Orlando: Harcourt BraceJovanovich publisher (pp. 44-46).
- Gunawan, R. G., Siahaan, B. Z., & Astra, I. M. (2017). Pengembangan media e-learning berbasis web dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* untuk meningkatkan belajar mandiri mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 6, SNF2017-RND. doi:<https://doi.org/10.21009/03.SNF2017.01.RND.07>
- Haniin, K., Diantoro, M., & Handayanto, S. K. (2019). Pengaruh pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual terhadap kemampuan menyelesaikan masalah sintesis fisika ditinjau dari pengetahuan awal siswa. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 1(2), 6-14. doi:<http://dx.doi.org/10.17977/um033v1i2p6-14>
- Hannafin, M. J., & Land, S. M. (1997). The foundations and assumptions of technology-enhanced student-centered learning environments. *Instructional Science*, 25(3), 167-202.
- 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. doi:<https://doi.org/10.1007/BF02298294>
- Hasbiyalloh, A. S., Harjono, A., & Verawati, N. N. S. P. (2017). Pengaruh model pembelajaran ekspositori berbantuan *scaffolding* dan *advance organizer* terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3(2), 173-180. doi:<https://doi.org/10.29303/jpft.v3i2.397>
- Heron, P. R. L., Loverude, M. E., Shaffer, P. S., & McDermott, L. C. (2003). Helping students develop an understanding of Archimedes' principle. II. Development of research-based instructional materials. *American Journal of Physics*, 71(11), 1188-1195. doi:<https://doi.org/10.1119/1.1607337>
- Hill, M., Sharma, M. D., & Johnston, H. (2015). How online learning modules can improve the representational fluency and conceptual understanding of university physics students. *European Journal of Physics*, 36(4), 045019. doi:<https://doi.org/10.1088/0143-0807/36/4/045019>
- Kaniawati, I., Samsudin, A., Hasopa, Y., Sutrisno, A. D., & Suhendi, E. (2016). The influence of using momentum and impulse computer simulation to Senior High School students' concept mastery. *Journal of Physics: Conference Series*, 739(1), 012060. doi:<https://doi.org/10.1088/1742-6596/739/1/012060>
- Kim, A. K., & Davies, J. (2014). A teacher's perspective on student centred learning: Towards the development of best practice in an undergraduate tourism course. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 14(1), 6-14.

- doi:<https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2013.12.001>
- Kirkwood, A., & Price, L. (2013). Missing: Evidence of a scholarly approach to teaching and learning with technology in higher education. *Teaching in Higher Education*, 18(3), 327–337.  
doi:<https://doi.org/10.1080/13562517.2013.773419>
- Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: What is “enhanced” and how do we know? A critical literature review. *Learning, Media and Technology*, 39(1), 6–36.  
doi:<https://doi.org/10.1080/17439884.2013.770404>
- Kurniawan, Y. (2018). The enhancement of consistency of interpretation skills on the Newton’s laws concept. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 3(1), 28–30.  
doi:<http://dx.doi.org/10.26737/jipf.v3i1.411>
- Putra, I. G. L. A. K., Tastra, I. D. K., & Suwatra, I. I. W. (2014). Pengembangan media video pembelajaran dengan model ADDIE pada pembelajaran bahasa Inggris SDN 1 Selat. *Jurnal EDUTECH Undiksha*, 2(1).  
doi:<http://dx.doi.org/10.23887/jeu.v2i1.3939>
- Murugantham, G. (2015). Developing of e-content package by using ADDIE model. *International Journal of Applied Research*, 1(3), 52–54.
- 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.
- doi:<https://doi.org/10.21831/jitp.v6i1.15911>
- Shishigu, A., Hailu, A., & Anibo, Z. (2018). Problem-based learning and conceptual understanding of college female students in physics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 145–154.  
doi:<https://doi.org/10.12973/ejmste/78035>
- Silviarista, M., Setyosari, P., & Sihkabuden, S. (2018). Pengembangan multimedia pembelajaran berbasis mobile untuk mata pelajaran bahasa Jawa materi aksara Jawa Kelas VIII SMP. *JINOTEP (Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran)*, 4(1), 22–27.  
doi:<http://dx.doi.org/10.17977/um031v4i12017p022>
- Strommen, E. F., & Lincoln, B. (1992). Constructivism, technology, and the future of classroom learning. *Education and Urban Society*, 24(4), 466–476.  
doi:<https://doi.org/10.1177/0013124592024004004>
- Sunismi, S., & Fathani, A. H. (2016). Uji validitas *e-module* matakuliah kalkulus untuk mengoptimalkan *student centered learning* dan *individul learning* mahasiswa S-1, *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 1(2), 174–191.
- Wagner, D.K., Carbone, E. & Lindow, A. 2013. *Exploring Student Difficulties with Buoyancy*. Paper presented at Physics Education Research Conference 2013, Portland, OR.  
doi:<http://dx.doi.org/10.1119/perc.2013.pr.077>
- Wambugu, P. W., & Changeiywo, J. M. (2008). Effects of mastery learning approach on secondary school students’ physics achievement. *Eurasia Journal of Mathematics,*

*Science and Technology Education*,  
4(3), 293–302.  
doi:<https://doi.org/10.12973/ejmste/75352>

*International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 23(3), 92–97.

Wright, G. B. (2011). Student-Centered Learning in Higher Education.