

# Kelayakan dan Pengaruh Modul Digital Usaha dan Energi berbasis Multimedia Interaktif terhadap Penguasaan Konsep

Alvi Hasanati<sup>1</sup>, Edi Supriana<sup>1</sup>, Nandang Mufti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Fisika-Universitas Negeri Malang

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima: 03-10-2021

Disetujui: 03-11-2021

### Kata kunci:

digital module;  
interactive multimedia;  
mastery of concepts;  
work and energy;  
modul digital;  
multimedia interaktif;  
penguasaan konsep;  
usaha dan energi

### Alamat Korespondensi:

Alvi Hasanati  
Pendidikan Fisika  
Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang 5 Malang  
E-mail: hasanatalvi@gmail.com

## ABSTRAK

**Abstract:** An interactive multimedia-based digital module developed to improve students' mastery of concepts. This research uses research and development (R&D) methods with the ADDIE model. The ADDIE model consists of 5 stages, is analysis stage, design stage, development stage, implementation stage, and evaluation stage. Inferential statistical data analysis used paired sample t-test. The results of data analysis show that the value of  $t_{count} = -32.879 > t_{table} = 2.080$ , then there is an influence of digital modules on concept mastery. The feasibility of digital modules is 93.5% and practicality is 88.5%. The results showed that development of digital modules is feasible and practical to be applied in the learning process and had an effect on increasing students' mastery of concepts.

**Abstrak:** Modul digital berbasis multimedia interaktif dikembangkan untuk meningkatkan penguasaan konsep. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Model ADDIE terdiri dari 5 tahap yaitu tahap *analysis*, tahap *design*, tahap *development*, tahap *implementation*, dan tahap *evaluation*. Analisis data statistik inferensial menggunakan uji paired sample t-test. Hasil data analisis menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung} = -32.879 > t_{tabel} = 2.080$ , maka terdapat pengaruh modul digital terhadap penguasaan konsep. Kelayakan modul digital sebesar 93.5% dan kepraktisan sebesar 88.5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan modul digital layak dan praktis diterapkan dalam proses pembelajaran serta berpengaruh terhadap peningkatan penguasaan konsep siswa.

Masalah dalam pembelajaran yang sering muncul yaitu siswa kurang menguasai konsep. Penguasaan konsep merupakan tujuan dalam pembelajaran, kebanyakan siswa masih mengalami kendala dalam menguasai konsep. Kebanyakan siswa datang membawa pengetahuan yang belum sesuai dengan konsep (Goodhew et al., 2019). Sebenarnya siswa memiliki pengetahuan namun pengetahuan yang siswa miliki tidak tersimpan dalam memori jangka panjang (Dockett and Mestre, 2014). Ketika siswa mendapatkan masalah fisika, seringkali siswa sulit mengaktivasi konsep mana yang seharusnya digunakan dalam menyelesaikan masalah fisika tersebut. Dibutuhkan strategi pembelajaran atau media pembelajaran yang memiliki daya tarik agar mampu meningkatkan minat siswa dalam belajar dan mampu mengatasi faktor yang menghambat dalam mencapai penguasaan konsep. Usaha dan energi merupakan topik yang sering dijumpai dalam kegiatan sehari-hari, tetapi banyak siswa kesulitan dalam menguasai konsep. Banyak penelitian yang menjelaskan bahwa siswa mengalami kesulitan menguasai konsep usaha dan energi (Anggrayni & Ermawati, 2019; Rahmawati, 2019; Sabo et al., 2016). Misalnya siswa tidak dapat membedakan mana yang usaha positif dan mana usaha negatif (Maison et al., 2019), siswa kurang memahami tentang hubungan usaha dengan perubahan energi (Lindsey et al., 2009), dan masih menganggap bahwa energi itu dikaitkan dengan bahan bakar minyak untuk transportasi (Pramesiti et al., 2020). Seringkali siswa tidak tepat dalam menyelesaikan masalah yang padahal dapat dikerjakan dengan mudah menggunakan konsep energi (Singh and Schunn, 2009), karena menurut siswa konsep energi bersifat abstrak (Bezen et al., 2016). Siswa beranggapan pelajaran fisika merupakan pelajaran yang tidak menarik, tidak mudah dipahami, dan sering dianggap sebagai pelajaran yang membosankan. Hal ini merupakan penyebab kesulitan siswa dalam menguasai konsep. Faktor lainnya antara lain siswa kurang termotivasi, minat belajar siswa rendah, keaktifan siswa tidak maksimal serta media pembelajaran yang kurang tepat (Liliana et al., 2020). Sebenarnya masalah tersebut dapat ditanggulangi dengan adanya media pembelajaran interaktif.

Pembelajaran interaktif dapat dijadikan media pembelajaran yang efektif (Sugianto et al., 2013). Media pembelajaran interaktif merupakan solusi bagi siswa dan guru dalam meningkatkan efisiensi pendidikan. Media pembelajaran interaktif dapat menjadikan pembelajaran yang efektif, efisien dalam pembelajaran, dan mudah dipahami oleh siswa dan sangat diperlukan untuk mendukung siswa belajar dan memacu siswa memiliki keterampilan abad 21 (Kurniawati and Ratnawulan, 2020). Banyak penelitian yang mengungkapkan bahwa pembelajaran yang bersifat interaktif apabila tepat sasaran akan berpengaruh baik bagi siswa dalam meningkatkan penguasaan konsep (Bogusevschi et al., 2020; Tsania Nur Diyana et al., 2020; Liliana et al., 2020; Nasir et al., 2018; Sayer et al., 2017). Pembelajaran interaktif misalkan modul, modul biasanya dalam bentuk cetak, apabila modul digital dikemas dalam bentuk multimedia interaktif akan menjadi pembelajaran interaktif yang dapat menampilkan video, gambar, animasi yang didesain semenarik mungkin terkait materi sehingga dapat meningkatkan ketertarikan atau minat siswa dalam belajar.

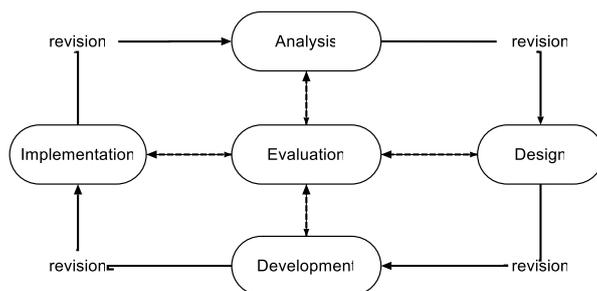
Modul digital memiliki kelebihan yaitu dapat digunakan siswa dalam kegiatan belajar mandiri, mengingat bahwa waktu tatap muka sangat terbatas dibandingkan kompetensi dasar materi yang harus disampaikan guru. Modul digital dapat berdampak positif bagi siswa dalam penyelesaian masalah fisika. Penggunaan modul interaktif akan menjadi menyenangkan jika terdapat animasi, audio, gambar, dan video (Rahmawati, 2019). Modul dapat menciptakan kegiatan pembelajaran aktif tetapi masih harus didukung oleh peran guru. Penggunaan modul digital juga dapat digunakan sebagai simulasi digital dalam belajar (Winatha, 2018). Selain itu modul digital juga dipercaya dapat meningkatkan minat belajar siswa karena tampilannya yang mudah dipahami dan menarik (Hadiya et al., 2015). Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa modul digital dianggap berdampak positif dan efektif digunakan dalam pembelajaran (Mulhayatiah et al., 2019; Zulazhari et al., 2019).

Panduan belajar yang memungkinkan dalam peningkatan kemampuan pemahaman materi dan mengutamakan *student centered* adalah modul digital bersifat interaktif. Modul digital dapat dipadukan dengan program resitasi yang dipandang mampu dalam meningkatkan penguasaan konsep (Heckler and Mikula, 2016). Program resitasi dianggap mampu membantu siswa dalam menguasai konsep (Adila et al., 2019). Pemberian soal-soal terkait konsep yang disertai *feedback* membantu siswa dalam mengungkap jawaban yang benar dari beberapa pilihan jawaban (Nuha and Kusairi, 2017). Banyak penelitian yang mengungkapkan bahwa penggunaan program resitasi dapat meningkatkan kemampuan konsep siswa (Adila et al., 2019; T. N. Diyana et al., 2020; Sutopo and Jayanti, 2016). Namun tidak ada penggunaan program resitasi yang dikemas dalam modul digital berbasis interaktif pada materi usaha dan energi.

Berdasarkan uraian masalah tersebut, maka peneliti akan mengembangkan modul digital yang berbasis multimedia interaktif untuk mengetahui seberapa layak dan praktis modul digital dalam pembelajaran serta pengaruh modul digital terhadap penguasaan konsep. Tujuan penelitian ini yaitu dapat menghasilkan produk pembelajaran yang berupa modul digital berbasis interaktif dan menganalisis besar pengaruh modul digital terhadap penguasaan konsep siswa topik usaha-energi.

## METODE

Modul digital berbasis multimedia interaktif dikembangkan dengan metode penelitian dan pengembangan. Model pengembangan tersebut adalah model ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). Penjelasan tahapan pengembangan yaitu sebagai berikut:



**Gambar 1. Tahap Model ADDIE**

Tahap *Analysis*, bertujuan untuk mengidentifikasi masalah pada tempat penelitian. Pada tahap ini dilakukan studi literatur terhadap artikel-artikel berkaitan dengan hal-hal pokok terkait dengan penguasaan konsep dan kesulitan-kesulitan ketika mempelajari materi usaha dan energi. Data terkait kebutuhan dan permasalahan dalam pembelajaran dapat dilakukan melalui wawancara dan observasi kepada guru dan beberapa siswa. Selain itu, mengkaji produk yang sejenis atau produk yang mirip dengan produk yang dikembangkan.

Tahap *Design*, merupakan tahapan merancang produk dan penelitian yang akan dikembangkan. Hal-hal yang didesain dalam produk yang dikembangkan yaitu isi atau tampilan modul digital, *storyboard* modul pembelajaran interaktif, desain penelitian, dan instrumen evaluasi.

Tahap *Development*, tahap pembuatan produk dan penelitian sesuai dengan rancangan pada tahap desain. Seluruh komponen yang dibutuhkan dan disiapkan dalam penelitian dirangkai menjadi satu sesuai fungsinya. Seperti membahas isi materi-materi modul digital, pembuatan animasi, pengetikan, pencarian video, dan sebagainya. Tahap ini juga merupakan tahap perbaikan terhadap modul digital melalui uji validasi terhadap ahli yang berupa saran dan komentar yang diberikan. Melalui uji validasi ini juga didapatkan data kuantitatif berupa skala likert terhadap produk yang dikembangkan. Modul digital diproduksi menggunakan aplikasi *Adobe flash CS 6*.

Tahap *Implementation* merupakan langkah nyata diterapkannya modul digital dalam kegiatan belajar. Implementasi dilakukan sesuai dengan perancangan penelitian yang dibuat. Kegiatan belajar mengikuti RPP yang telah disusun dan modul digital diterapkan kepada 23 siswa SMA. Tujuan utama proses implementasi yaitu modul digital layak digunakan dan dapat meningkatkan penguasaan konsep. Pengukuran kelayakan diukur melalui uji validasi dan uji kepraktisan, sedangkan untuk pengujian pengaruh modul digital terhadap penguasaan konsep siswa melalui uji.

Tahap Evaluasi, merupakan tahap mengevaluasi produk yang telah dikembangkan. Tahap evaluasi ini dilakukan penilaian terhadap kualitas modul digital yang dikembangkan serta memperbaiki produk apabila terjadi kesalahan. Proses evaluasi dilakukan pada setiap tahapan model ADDIE.

Instrumen pengumpulan data penelitian ini berupa lembar validasi ahli, angket respons siswa, dan tes. Data penelitian yang dihasilkan yaitu berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil validasi ahli dan hasil tes, adapun data kualitatif dari saran dan komentar yang diperoleh dari lembar validasi dan angket respon siswa. Lembar validasi digunakan sebagai penilaian terhadap beberapa aspek (Produk, Soal Penguasaan Konsep, RPP, dan LKPD). Validator ahli merupakan dosen fisika dan guru fisika. Angket respon digunakan untuk mengukur kepraktisan dari modul digital dan diberikan kepada 23 siswa SMA.

Tes penguasaan konsep digunakan untuk mengetahui pengaruh modul digital terhadap penguasaan konsep siswa. Jumlah tes terdiri dari 20 soal pilihan ganda beralasan. Soal tes penguasaan konsep diadaptasi dari *Energy and Momentum Conceptual Survey (EMCS)* dan *Energy Concept Assessment (ECA)*. Soal tes yang dibuat disesuaikan dengan indikator penguasaan konsep. Pengambilan data dilakukan ketika sebelum penerapan modul digital dan sesudah penerapan modul digital. Hal ini bertujuan untuk mengukur pengaruh penerapan modul digital.

Teknik analisis data penelitian yaitu dengan analisis deskriptif kuantitatif, analisis kualitatif, dan analisis statistik inferensial dengan uji *paired sample t-test*. Teknik analisis data kuantitatif digunakan untuk mengolah data yang diperoleh dari angket dalam bentuk deskriptif. Analisis data kuantitatif yang diperoleh dari angket validasi diuji menggunakan uji validitas. Persamaan yang digunakan dalam uji validitas ini dalam menghitung persentase sebagai berikut:

$$V = \frac{Te}{Th} \times 100\%$$

Keterangan:

*Th* = Jumlah skor maksimal

*Te* = Jumlah skor empiris

*V* = Validitas

**Tabel 1. Kriteria Kelayakan**

Persentase	Kriteria Validitas	Keterangan
0—24%	Tidak Valid	tidak boleh dipergunakan
25—49%	Kurang Valid	tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
50—74%	Valid	perlu revisi sebagian
75—100%	Sangat Valid	tanpa revisi

Data angket respons siswa dianalisis dengan rumus persentase. Analisis data ini dinamakan uji kepraktisan yang menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$K = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\%$$

Keterangan:

$\sum x$  = Jumlah nilai jawaban (nilai nyata)

$\sum x_i$  = Jumlah nilai maksimal (nilai harapan)

*K* = Persentase jawaban subjek uji coba

Data angket respons siswa dianalisis dengan rumus presentase. Analisis data ini dinamakan uji kepraktisan yang menggunakan persamaan sebagai berikut:

**Tabel 2. Kategori Analisis Kepraktisan**

Persentase	Kriteria Kepraktisan
75—100%	Sangat Praktis (tidak perlu revisi)
50—74%	Praktis (perlu revisi sebagian)
25—49%	Kurang Praktis
0—24%	Tidak Praktis

Teknik analisis deskriptif kualitatif dilakukan untuk mengolah data yang diperoleh dari lembar validasi dan angket respon. Data yang dianalisis berupa saran dan komentar dari angket validasi dan angket respon. Saran dan komentar tersebut digunakan untuk merevisi desain produk atau penelitian apabila ada kesalahan, serta untuk meningkatkan kualitas materi dan isi yang ada dalam modul. Teknik analisis statistik inferensial yaitu uji *paired sample t-test*, digunakan untuk mengetahui pengaruh modul digital terhadap penguasaan konsep siswa saat kegiatan pembelajaran. Data analisis yang digunakan berupa data tes penguasaan konsep yang sudah dinilai sesuai dengan rubrik penilaian yang dibuat.

## HASIL

### Deskripsi Modul Digital

Modul yang dikembangkan berupa modul secara digital berbasis multimedia interaktif. Modul yang dikembangkan bertujuan bagi siswa yaitu agar belajar dapat dilakukan secara mandiri tanpa bantuan guru dan efektif digunakan dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa. Data penilaian yang diperoleh dari penelitian yaitu hasil validasi, hasil angket respons, analisis nilai tes penguasaan konsep. Tampilan modul digital berbasis multimedia interaktif disajikan sebagai berikut.



**Gambar 2. Tampilan Utama**

Tampilan utama berisi tentang bagian pokok yang terdapat pada modul digital, tampilannya sesuai pada Gambar 2. Tampilan ini terdapat lima menu pokok, yaitu *goal*, *knowledge*, *explanation*, *recitation program*, dan *test*. Siswa memilih menu sesuai dengan apa yang akan dituju dengan cara meng-klik pada setiap menu yang tersedia.



**Gambar 3. Tampilan Inti**

Tampilan inti merupakan tampilan pokok modul digital. Bagian inti yang ditunjukkan pada Gambar 3 merupakan menu *explanation* dari tampilan utama. Terdapat beberapa sub bab materi yang menjelaskan konsep usaha dan energi, sub bab materi. Siswa dapat mengakses semua materi dan fitur-fitur di setiap sub materi. Fitur tersebut yaitu apersepsi, video (permainan tradisional), materi, simulasi, dan latihan soal. Gambar 4 merupakan salah satu tampilan fitur yaitu simulasi konsep usaha.



Gambar 4. Simulasi Konsep Usaha

Simulasi adalah kegiatan yang menggambarkan keadaan yang sebenarnya. Simulasi ini merupakan contoh kegiatan usaha atau konsep energi yang berkaitan dengan peristiwa setiap hari. Hal ini bertujuan untuk mencoba memberi kejadian nyata pada siswa. Simulasi merupakan fitur fasilitas dari modul. Fitur simulasi ini membantu siswa dalam memahami konsep dengan menerapkan konsep sesuai pengalaman di kehidupan sehari-hari.



Gambar 5. Tampilan Program Resitasi

Menu program resitasi berisi tentang soal-soal konseptual disertai umpan balik (*feedback*) ditunjukkan pada Gambar 4. Menu recitation program bertujuan untuk memberikan bantuan peserta didik berupa *feedback* pada pilihan soal sehingga memudahkan peserta didik dalam menjawab soal dan mengingat lagi materi yang terkait. Jika siswa menjawab pilihan jawaban benar, siswa mendapatkan *feedback* berupa pernyataan yang meyakinkan atau membenarkan jawaban tersebut. Apabila siswa memilih jawaban salah maka *feedback* yang didapat berupa petunjuk yang mengarah kepada konsep yang benar untuk menjawab jawaban yang benar.

#### Analisis Data Hasil Validasi oleh Ahli

Berdasarkan penilaian validator yang diperoleh dari angket validasi, diketahui bahwa rekapitulasi hasil validasi dari dua validator diperoleh penilaian pada Tabel 3. Rata-rata nilai indikator penilaian memperoleh presentase 93.5% sesuai dengan kriteria kelayakan maka termasuk dalam kategori sangat valid sehingga aspek-aspek yang tersedia pada modul digital berbasis multimedia interaktif layak digunakan dalam pembelajaran. Saran dan komentar dari validator digunakan untuk merevisi desain apabila ada kesalahan teknis atau kesalahan dalam penulisan.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Validasi Modul Digital oleh Validator

Aspek	Aspek Penilaian		Rata-rata	Persentase (%)	Kriteria
	Validator 1	Validator 2			
Media	3,53	3,86	3,695	92,375%	Sangat Valid
Materi dan Konten	3,65	3,92	3,785	94,625%	Sangat Valid
Nilai rata – rata kelayakan			3,74	93,5%	Sangat Valid

Tabel 4. Saran dan Komentar oleh Validator

#### Saran dan Komentar

Menu Explanation pada perkalian  $F_s \cos(\theta)$  itu tanpa titik yg pakai perkalian titik itu  $F \cdot s$   
 Perbaiki kalimat pada soal nomor 1 program resitasi seorang pekerja kantor, soal 2: berikan simbol massa pelari pada soal  
 Tujuan diperbaiki dan disesuaikan dengan RPP

### Analisis Data Hasil Uji Kepraktisan

Tahap penilaian modul yang dikembangkan yaitu kepraktisan penggunaan modul digital. Kepraktisan modul digital dinilai oleh 23 siswa kelas X sebagai pengguna produk. Uji kepraktisan bertujuan untuk mengukur kepraktisan penggunaan modul digital bagi siswa. Lembar pengisian angket oleh siswa meliputi beberapa aspek yang disesuaikan dengan kemudahan modul saat digunakan. Rata-rata persentase hasil respon siswa sebesar 88,5%.

Berdasarkan data hasil uji coba produk, siswa mengatakan bahwa modul digital efektif ketika diterapkan dalam kelas persentase sebesar 94,8%. Siswa juga berpendapat modul pembelajaran interaktif menarik dan mudah dipahami sebesar 88%. Tampilan terlihat menarik dan jelas dengan persentase 93% dan 87,5% siswa menyatakan bahwa modul digital dapat membantu siswa dalam memudahkan menguasai konsep. Begitu pula dengan fitur-fitur dalam modul mudah dimengerti dan mudah digunakan dibuktikan dengan persentase sebesar 87,5%.

### Analisis Data Penguasaan Konsep

Hasil analisis data penguasaan konsep diperoleh dari tes pretest dan post-test. Soal pretes diberikan sebelum penerapan modul digital, sedangkan soal post-test diberikan setelah penerapan modul digital. Pretes diberikan untuk mengukur kemampuan awal siswa terhadap penguasaan materi, posttest diberikan untuk mengukur peningkatan penguasaan konsep siswa ketika diberikan penerapan modul digital. Tabel 5 menunjukkan hasil analisis statistik deskriptif, nilai rata-rata pretes siswa masih rendah, sedangkan setelah dilakukan penerapan modul digital nilai rata-rata siswa meningkat. Maka penggunaan modul digital dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa. Adapun untuk mengukur pengaruh modul digital terhadap penguasaan konsep maka dilakukan uji *paired sample t-test*. Dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu sebelum melakukan uji *paired sample t-test* yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Nilai signifikan uji normalitas pada pretes yaitu  $0.173 > 0.05$  dan post-test sebesar  $0.160 > 0.05$ , dan hasil uji homogenitas yaitu  $0.685 > 0.05$  dari hasil uji prasyarat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen.

**Tabel 5. Statistik Deskriptif**

Kelas	N	Minimum	Maximum	Mean	Std Deviation
Pretes	23	15	45	25.6957	7.99679
Posttes	23	72	96	85.4348	6.89417

Selanjutnya dilakukan uji *paired sample t-test* berguna untuk mengukur pengaruh modul digital. Tabel 6 merupakan hasil analisis uji tersebut. Pengambilan keputusan uji ini berpedoman pada nilai signifikansi sebesar  $0.000 < 0.05$ , maka terdapat perbedaan antara hasil tes pretes dan tes post-test yang artinya ada pengaruh penggunaan modul digital dalam meningkatkan penguasaan konsep. Apabila dilihat dari nilai  $t_{hitung} = -32.879 > t_{tabel} = 2.080$ , hasil ini sesuai dengan pengambilan keputusan pada nilai signifikan. Nilai  $t_{hitung}$  bernilai negatif disebabkan karena nilai rata-rata pretes lebih rendah daripada posttes.

**Tabel 6. Hasil Analisis Paired Sample T-test**

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PreTest - Post Test	-59.739	8.714	1.817	-63.507	-55.971	-32.879	22	.000

### PEMBAHASAN

Hasil uji validasi oleh ahli menunjukkan bahwa penggunaan modul digital berbasis multimedia interaktif skor secara keseluruhan mencapai persentase 93.5% hal ini termasuk dalam kategori sangat valid, artinya modul digital berbasis multimedia interaktif layak digunakan ketika pembelajaran. Sesuai yang ditemukan oleh (Laia et al., 2021) yang menjelaskan bahwa pembelajaran yang bersifat interaktif layak digunakan dalam pembelajaran karena berdampak positif dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa. Adapun beberapa revisi yang diberikan oleh ahli telah dilakukan perbaikan sebelum tahap implementasi. Produk yang dikembangkan tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan. Secara keseluruhan, tampilan modul yang menarik menjadikan siswa menganggap kegiatan belajar lebih menyenangkan. Kelebihan lain dari modul yang dikembangkan, yaitu (1) modul digital terbukti sangat praktis kepada siswa, (2) aspek produk ini mulai dari penyajian materi, penggunaan bahasa, dan fitur pendukung sudah menunjukkan bahwa modul dapat dimengerti siswa dengan bahasa dan penyajian yang interaktif dan komunikatif, (3) terdapat menu simulasi (4) terdapat fenomena real terkait ilmu fisika yang dikemas sebagai video permainan tradisional, (5) pertanyaan pada soal modul pembelajaran interaktif berisi pertanyaan konsep dan matematis dan isi modul pembelajaran sesuai indikator pencapaian kompetensi dasar, (6) terdapat soal yang disertai balikan atau dapat disebut sebagai program resitasi yang dapat membantu siswa dalam menguasai konsep. Adapun kekurangan dari pengembangan modul pembelajaran interaktif ini, yaitu (1) jumlah soal terbatas dan belum semua level kognitif tahapan Bloom terealisasi dalam latihan

soal, (2) animasi pada modul pembelajaran interaktif perlu dikembangkan lagi agar memiliki fitur yang lebih menarik, (3) soal pada menu program resitasi perlu diperbanyak.

Pengukuran uji kepraktisan yang dilakukan oleh 23 siswa, rekapitulasi hasil persentase data uji coba modul kepada diperoleh persentase rata-rata sebesar 88,5% artinya modul digital dinyatakan sangat praktis. Dengan kriteria tersebut, dapat dikatakan bahwa beberapa aspek modul seperti kemudahan dalam penggunaan, penggunaan fitur pendukung (gambar, video, program resitasi), modul menarik serta mudah dipahami, dan efektif digunakan dalam pembelajaran. Temuan ini sesuai penelitian (Liliana et al., 2020) menjelaskan bahwa modul digital berbasis interaktif memiliki dampak positif terhadap hasil belajar siswa, hal ini dikarenakan dalam modul terdapat fitur-fitur menarik sehingga meningkatkan minat belajar siswa. Kemenarikan dan kemudahan penggunaan mampu meningkatkan minat siswa dan perhatian siswa untuk semangat dalam kegiatan pembelajaran. Desain modul digital dibuat sesederhana mungkin namun tetap ada daya tarik sehingga memudahkan siswa dalam penggunaannya. Penelitian oleh (Winatha, 2018) juga menjelaskan bahwa faktor yang mempengaruhi kemudahan yang dimaksud yaitu modul digital mudah dipelajari dan mudah digunakan dimanapun dan kapanpun.

Berdasarkan hasil analisis untuk mengetahui pengaruh penggunaan modul digital maka dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami peningkatan pada hasil belajarnya. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Rahmawaty and Arief, 2020) yang menjelaskan bahwa modul digital efektif digunakan dalam pembelajaran, modul diharapkan dapat menjadi cara alternatif yang efektif dalam pembelajaran yang menjadikan siswa lebih tertarik mempelajari fisika. Peningkatan penguasaan konsep ini disebabkan salah satunya karena kelengkapan isi modul digital yaitu banyak fitur di dalam modul digital seperti simulasi, program resitasi, dan video pembelajaran berbasis permainan tradisional, sehingga kegiatan belajar siswa menjadi menyenangkan (Safitri et al., 2018). Pemberian *feedback* pada program resitasi juga sangat efektif digunakan dalam meningkatkan penguasaan konsep (Diyana et al., 2020; Hermawati et al., 2021). Modul digital jika dipadukan dengan video animasi memiliki daya tarik tersendiri dikarenakan siswa menjadi lebih mudah dalam memahami konsep sehingga menciptakan pembelajaran yang menyenangkan. Sesuai dengan penelitian (Yogha et al., 2021) bahwa penggunaan animasi pada video juga bermanfaat bagi siswa dan salah satu penunjang meningkatnya hasil belajar.

## SIMPULAN

Produk yang dikembangkan melalui tahap yang cukup panjang, dimulai dari analisis kebutuhan, studi penelitian, pembuatan rancangan produk, pengembangan produk, penerapan produk, sehingga tercapainya tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil validasi oleh beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa modul digital sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Didukung dengan penilaian siswa yang menyatakan bahwa modul digital berbasis multimedia interaktif juga dinyatakan praktis dalam pembelajaran. Selain itu penggunaan modul digital juga memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan penguasaan konsep siswa. Hal ini dikarenakan modul digital memiliki beberapa keunggulan diantaranya terdapat fitur-fitur pendukung berupa video pembelajaran berbasis permainan tradisional, program resitasi, simulasi, dan lain-lain. Berdasarkan penjelasan maka dapat disimpulkan bahwa modul digital berbasis multimedia interaktif efektif dan efisien digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adila, A. S. D. (2019, December). Recitation program to improve students' conceptual understanding of Thermodynamics. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1417, No. 1, p. 012069). IOP Publishing.
- Anggrayni, S., & Ermawati, F. U. (2019, February). The validity of four-tier's misconception diagnostic test for work and energy concepts. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1171, No. 1, p. 012037). IOP Publishing.
- Bezen, S., Bayrak, C., & Aykutlu, I. (2016). Physics teachers' views on teaching the concept of energy. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(64).
- Bogusevschi, D., Muntean, C., & Muntean, G. M. (2020). Teaching and learning physics using 3D virtual learning environment: A case study of combined virtual reality and virtual laboratory in secondary school. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 39(1), 5-18.
- Diyana, T. N., Supriana, E., & Kusairi, S. (2019). Pengembangan multimedia interaktif topik prinsip Archimedes untuk mengoptimalkan student centered learning. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(2), 171-182.
- Diyana, T. N., Sutopo, S., & Sunaryono, S. (2020). The Effectiveness of Web-Based Recitation Program on Improving Students' Conceptual Understanding in Fluid Mechanics. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 219-230.
- Djamas, D. (2019). Preliminary study of the use of games interactive multimedia module to increase critical thinking of students in senior high school. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1185, No. 1, p. 012137). IOP Publishing.
- Docktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 10(2), 020119.
- Goodhew, L. M., Robertson, A. D., Heron, P. R., & Scherr, R. E. (2019). Student conceptual resources for understanding mechanical wave propagation. *Physical Review Physics Education Research*, 15(2), 020127.
- Hadiya, I., Halim, A., & Adlim, A. (2015). Pengembangan modul pembelajaran suhu dan kalor berbasis masalah untuk SMA dalam upaya meningkatkan minat belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 3(1), 81-92.

- Heckler, A. F., & Mikula, B. D. (2016). Factors affecting learning of vector math from computer-based practice: Feedback complexity and prior knowledge. *Physical Review Physics Education Research*, 12(1), 010134.
- Hermawati, M., Hidayat, A., Sutopo, (2021). Pengembangan Program Resitasi Materi Listrik Statis untuk Siswa SMA. *J. Pendidik. Teori Penelit. Dan Pengemb.* (6), 79–83.
- Jamaluddin, M. (2018). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Proyek Pada Mata Kuliah Sistem Evaluasi Pembelajaran Matematika. *APOTEMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 4(2), 57-63.
- Kurniawati, A. (2020, March). Analysis of interactive media integrated natural science by the motion themes in life using integrated connected type 21st century learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1481, No. 1, p. 012051). IOP Publishing.
- Laia, H., & Simanjuntak, M. P. (2021, March). Development Interactive Multimedia Based on Web Elasticity and Hooke Law Topic in High School. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1811, No. 1, p. 012117). IOP Publishing.
- Liliana, R. A., Raharjo, W., & Jauhari, I. (2020, June). The development of interactive learning media with lectors inspire in gas kinetic theory subject to improve the result and students' interest of the eleventh grade students of senior high school. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1567, No. 3, p. 032092). IOP Publishing.
- Mulhayatiah, D., Purwanti, P., Setya, W., Suhendi, H. Y., Kariadinata, R., & Hartini, S. (2019). The impact of digital learning module in improving students' problem-solving skills. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 8(1), 11-22.
- Nasir, M., Prastowo, R. B., & Riwayani, R. (2018). Design and development of physics learning media of three dimensional animation using blender applications on atomic core material. *Journal of Educational Sciences*, 2(2), 23-32.
- Nuha, S. A., Kusairi, S., & Sujito, S. (2017). Pengaruh Implementasi Formative Feedback Berbasis Web Dengan Menggunakan Butir Isomorfik Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Siswa SMA Pokok Bahasan: Usaha dan Energi. In *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya*.
- Pramesti, Y. S., Mahmudi, H. A. R. I. S., & Setyowidodo, I. R. W. A. N. (2020, April). Analyzing Students' Understanding of Work-Energy Concept. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1521, No. 2, p. 022016). IOP Publishing.
- Rahmawati, A. S., & Dewi, R. P. (2019). Penggunaan multimedia interaktif (MMI) sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan prestasi belajar fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5(1), 50.
- Rahmawaty, R., & Arief, Z. A. (2020). Pengembangan modul digital pembelajaran bahasa jerman berbasis android. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(2), 147.
- Sabo, H. C., Goodhew, L. M., & Robertson, A. D. (2016). University student conceptual resources for understanding energy. *Physical Review Physics Education Research*, 12(1), 010126.
- Safitri, R. W., Primiani, C. N., Hartini, H., Fkip, U., & Pgri, M. (2018). Pengembangan media flashcard tematik berbasis permainan tradisional untuk kelas IV sub tema lingkungan tempat tinggalku. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 8(1), 1-14.
- Sayer, R., Maries, A., & Singh, C. (2017). Quantum interactive learning tutorial on the double-slit experiment to improve student understanding of quantum mechanics. *Physical Review Physics Education Research*, 13(1), 010123.
- Singh, C. (2009). Connecting three pivotal concepts in K-12 science state standards and maps of conceptual growth to research in physics education. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(2), 16-42.
- Sutopo, S., Jayanti, I. B. R., & Wartono, W. (2017). Efektivitas Program Resitasi Berbasis Komputer untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Mahasiswa tentang Gaya dan Gerak. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 4(1), 27-35.
- Yogha, S., Rahmawati, Y., & Maosul, A. (2021, March). Designing a learning media based on video animation for patisserie learning. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1098, No. 4, p. 042096). IOP Publishing.