



RISTEK : Jurnal Riset, Inovasi dan Teknologi Kabupaten Batang

Vol. 6 No. 1 (2021) 01-11 | ISSN: 2549-6948 (Media Online)

INTERAKTIF MOBILE LEARNING MODULE TERINTEGRASI KEARIFAN LOKAL LOMBA DI KABUPATEN BATANG UNTUK MENINGKATKAN REPRESENTASI VEKTOR MATERI MOMENTUM: SEBUAH ALTERNATIF PEMBELAJARAN JARAK JAUH FISIKA SMA

Yeni Rima Liana
SMA Negeri 2 Batang
yenirimaliana@gmail.com*

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kelayakan dan keefektifan Interaktif Mobile Learning Module terintegrasi kearifan lokal lomba di Kabupaten Batang terhadap peningkatan representasi vektor materi momentum peserta didik. Desain penelitian menggunakan pretest-posttest control group design. Subjek penelitian terdiri dari dua orang dosen sebagai validator ahli, enam orang guru fisika dan 108 peserta didik kelas XI SMAN 2 Batang. Instrumen penelitian ini berupa angket validasi ahli, angket respon guru, angket respon peserta didik, dan tes tertulis. Validasi instrumen tes menggunakan Aiken's V. Teknik analisis uji kelayakan media menggunakan kategori penilaian baku skala lima, sedangkan uji keefektifan media menggunakan analisis uji Multivariate Test pada General Linear Model (GLM). Penilaian instrumen tes kemampuan representasi vektor materi momentum Interaktif Mobile Learning Modul, berada pada kriteria valid. Analisis hasil uji keefektifan Interaktif Mobile Learning Module memperoleh nilai MD sebesar -37,331 dengan taraf Sig.<0,05 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan kemampuan representasi vektor materi momentum sebelum dan sesudah menggunakan Interaktif Mobile Learning Module.

Kata Kunci : Interaktif Mobile Learning Modul, kearifan lokal, representasi vektor

ABSTRACT

This research was conducted to determine the feasibility of the instrument vector representation test and the effectiveness of Interactive Mobile Learning Module integrated on local wisdom of Lomba to improve students' vector representation momentum material. The study design used a pretest-posttest control group design. The research subjects consisted of 2 lecturers as expert validators, 9 physics teachers and 108 students of class XI SMAN 2 Batan. The research instrument consisted of tests and non tests. The instruments of this research are expert validation questionnaires, teacher response questionnaires, student response questionnaires, and written tests. Validation of the test instrument using Aiken's V. The media feasibility test analysis technique uses a standard five-scale rating category, while the media effectiveness test uses the Multivariate Test analysis on the General Linear Model (GLM). The assessment of the test instrument for the vector representation of momentum material which was in the valid criteria. The analysis of the effectiveness test results for the Interactive Mobile Learning Module obtained an MD value of -37,331 with a Sig.<0.05 level indicating a significant difference in the ability of vector representation of momentum material before and after using the Interactive Mobile Learning Module.

Keywords: *Interaktif Mobile Learning Modul, local wisdom, vector representation*



Lisensi
Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

1. Pendahuluan

Pembelajaran fisika di abad 21 sangat erat kaitannya dengan perkembangan teknologi sebagai tuntutan era revolusi industri 4.0. Kemunculan wabah Covid-19 seolah mempercepat implementasi era revolusi industri 4.0 dalam seluruh aspek kehidupan manusia, tidak terkecuali bidang pendidikan (Ambarita et al., 2021). Pandemi Covid-19 merubah paradigma pendidikan (Capurso et al., 2020). Sistem pembelajaran dilaksanakan secara daring dengan tujuan untuk memutus mata rantai penyebaran Covid-19 (Almarzooq et al., 2020). Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan memastikan hak belajar peserta didik tetap terpenuhi dan menjamin kesehatan peserta didik di masa Covid-19, melalui pembelajaran daring atau pembelajaran jarak jauh (Mendikbud, 2020).

Pembelajaran jarak jauh menuntut guru, peserta didik, dan orang tua harus melek teknologi dan mampu memanfaatkan segala kecanggihan teknologi (Ambarita et al., 2021). Guru sebagai ujung tombak pendidikan dituntut kreatif dalam merancang pembelajaran agar lebih menarik, berinovasi dalam membuat media pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi informasi menggunakan perangkat komputer atau gadget yang saling terhubung antara peserta didik dan guru, sehingga peserta didik tidak bosan dan jenuh dalam melaksanakan pembelajaran jarak jauh (Kasih, 2020).

Pembelajaran jarak jauh di masa pandemi Covid-19 membutuhkan media pembelajaran yang dapat diintegrasikan dengan teknologi seperti modul pembelajaran interaktif yang dapat dipelajari peserta didik kapan saja dan dimana saja. Penggunaan modul pembelajaran yang interaktif berdampak positif sebagai penunjang pembelajaran jarak jauh untuk meningkatkan pemahaman konsep

peserta didik (Andarini et al., 2016). Sependapat dengan hal tersebut, Ramganes (2012) menyatakan bahwa modul pembelajaran interaktif juga dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Selain itu juga dapat meningkatkan prestasi belajar, sikap positif dan motivasi peserta didik dalam pembelajaran dibandingkan dengan pembelajaran konvensional menggunakan modul cetak (Leow, F. T & Neo, 2014; Li, 2016).

Interaktif Mobile Learning Module merupakan media pembelajaran berupa modul interaktif menggunakan Android Package (APK) yang dapat diakses secara offline menggunakan smartphone. Interaktif Mobile Learning Module digunakan sebagai sebuah alternatif untuk mengatasi masalah dalam pembelajaran jarak jauh fisika yang kurang efektif, dimana sebagian peserta didik hanya membaca modul cetak yang diberikan guru tanpa mengambil informasi yang lebih penting (Utami, 2019).

Pembelajaran yang bermakna harus untuk mengaitkan konsep belajar dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat diwujudkan dengan cara mengintegrasikan kearifan lokal (Prasetyo, 2013). Penerapan kearifan lokal daerah dalam kegiatan pembelajaran jarak jauh menjadikan kondisi belajar lebih menyenangkan. Peserta didik mampu merasakan pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari dan lebih mencintai budaya daerahnya (Dewi, Poedjiastoeti, Prahani, et al., 2017). Selain itu, pembelajaran dengan memanfaatkan kearifan lokal juga memiliki pengaruh positif terhadap karakter peserta didik dan prestasi akademik peserta didik (Subali et al., 2015).

Konsep fisika yang abstrak dan sulit dipahami dapat memunculkan persepsi negatif terhadap pembelajaran fisika. Persepsi

negatif peserta didik terhadap pembelajaran fisika berasal dari beberapa faktor seperti guru, teman sebaya, keluarga, lingkungan masyarakat, serta beberapa faktor internal dan eksternal lainnya. Oleh karena itu, pembelajaran fisika dapat terlaksana dengan baik jika peserta didik memiliki persepsi positif yang mampu mendorong untuk belajar secara interaktif, inspiratif, dan menyenangkan sehingga lebih mudah dipahami.

Pembelajaran fisika yang menyenangkan memiliki dampak terhadap kemampuan pemahaman konsep dan problem solving peserta didik. Kemampuan problem solving merupakan hal yang penting dalam mencapai tujuan pembelajaran (Schoenfeld, 2013). Salah satu strategi yang dapat digunakan dalam problem solving diantaranya adalah menggunakan representasi (Docktor & Mestre, 2014). Representasi dapat digunakan untuk memecahkan masalah fisika (De Cock, 2012).

Salah satu representasi yang digunakan dalam problem solving fisika adalah representasi vektor. Representasi vektor sering digunakan untuk menjelaskan sebagian besar konsep fisika, oleh sebab itu vektor sebagai konsep dasar harus dipahami dengan baik dan lengkap (Barniol & Zavala, 2014). Kemampuan representasi vektor akan memengaruhi pemahaman konsep fisika (Bollen et al., 2017). Hal ini sejalan dengan pendapat Pratama (2018) yang menyatakan bahwa meskipun sudah memahami konsep vektor tetapi masih banyak peserta didik yang kesulitan menggunakannya dalam berbagai permasalahan.

Berdasarkan hasil observasi di SMA Negeri 2 Batang, ditemukan bahwa masih banyak guru dalam melaksanakan pembelajaran jarak jauh hanya memberikan modul cetak dan penugasan kepada peserta

didik. Sistem pengiriman tugas dilaksanakan dalam bentuk pemotretan hasil pekerjaan atau pengiriman link video melalui LMS smandabergema dengan link <http://lms.sma2batang.sch.id>. Interaksi peserta didik dalam pembelajaran kurang optimal dan cenderung tidak menyenangkan. Hal ini menyebabkan terjadinya kejenuhan dan kebosanan peserta didik ketika harus membaca modul cetak dan mengerjakan tugas dari guru sehingga menyebabkan hasil belajar peserta didik menurun.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, menunjukkan bahwa pengembangan Interaktif Mobile Module sangat diperlukan, karena media ini dapat diakses secara offline maupun online menggunakan smartphone android untuk mendukung proses pembelajaran jarak jauh. Keunggulan Interactive Mobile Learning Module adalah setelah di download peserta didik dapat mengoperasikan terus menerus tanpa menggunakan pulsa. Hal ini diharapkan mampu memotivasi para peserta didik untuk belajar, dan bisa digunakan secara mandiri karena media ini didesain menarik dan interaktif sebagai sumber belajar.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis (1) kelayakan Interaktif Mobile Learning Module dalam meningkatkan representasi vektor materi momentum dan (2) keefektifan Interaktif Mobile Learning Module terintegrasi kearifan lokal lomba terhadap peningkatan kemampuan representasi vektor materi momentum.

Interaktif Mobile Learning Module

Interaktif Mobile Learning Module merupakan e-modul yang dikonversi dengan teknologi smart apps creator yang memanfaatkan smartphone. Peserta didik dapat mengakses materi fisika kapan saja dan dimana saja baik secara online maupun

offline. Menu utama Interaktif Mobile Learning Module terdiri dari: halaman judul, KI, KD, indikator pencapaian kompetensi, materi, video dan virtual laboratory, soal, pustaka, dan profil penyusun.

Kearifan Lokal

Kearifan lokal merupakan merupakan bagian dari budaya suatu masyarakat yang tidak dapat dipisahkan dari bahasa masyarakat itu sendiri (Keraf, 2010: 369). Meliono (2011) mengartikan local wisdom adalah pandangan hidup masyarakat yang berperilaku sesuai dengan etnis, budaya dan adat kebiasaan setempat (interaksi sosial, mitos dan ritual) secara turun temurun dalam periode waktu yang sangat lama terhadap suatu lingkungan alam tempat mereka tinggal.

Pembelajaran terintegrasi kearifan local dapat dilakukan melalui penggalian dan pemanfaatan potensi daerah setempat secara arif dalam upaya mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran, agar peserta didik aktif mengembangkan potensi dirinya agar memiliki pengetahuan dan sikap dalam upaya ikut serta melestarikan budaya daerah (Dewi, Poedjiastoeti, Prahani, et al., 2017).

Pembelajaran fisika akan lebih bermakna jika dipadukan dengan kearifan lokal daerah (Prasetyo, 2013). Perpaduan antara pembelajaran fisika dan kearifan lokal akan menghasilkan output berupa peningkatan hasil belajar dan penguatan karakter peserta didik dalam melestarikan budaya daerah (Wati et al., 2016). Hal ini sejalan dengan penelitian Surtikanti et al., 2017 menjelaskan bahwa pembelajaran yang dipadukan dengan kearifan lokal menjadi lebih bermakna bagi para peserta didik.

Kearifan Lokal Lomba

Kearifan lokal kabupaten Batang berupa lomba (lomba dayung tradisional). Lomba

diselenggarakan tiap tahun selama tujuh hari di Bulan Syawal tepatnya H+1 Idul Fitri. Tempat berlangsungnya tradisi Lomba di Desa Klidanglor Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Lomba dilakukan dengan cara mendayung perahu sehingga bergerak ke maju dengan jarak tempuh kurang lebih 500 m. Jumlah peserta lomba sebanyak 13 sampai 15 orang dalam satu perahu. Perahu yang digunakan berupa perahu kecil dari kayu jati tanpa mesin ukuran 5 sampai 6 meter. Perahu didayung agar dapat bergerak. Dayung yang digunakan terbuat dari kayu berukuran 1 sampai 1,2 meter seperti ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Tradisi Lomba Dayung di Desa Klidang Lor

Konsep Fisika Momentum pada lomba

Momentum merupakan salah satu konsep fisika yang berkaitan dengan tradisi lomba di Kabupaten Batang. Konsep momentum ditemukan ketika perahu dalam keadaan diam, kemudian dipercepat, dan ketika pendayung melompat ke sungai.

Misal perahu memiliki massa m dalam keadaan diam $\vec{v} = 0$ atau bergerak $\vec{v} \neq 0$. Ketika perahu bergerak, maka perahu memiliki momentum yang menggambarkan gerak perahu. Momentum merupakan hasil kali massa dan kecepatan dengan persamaan :

$$\vec{p} = m\vec{v} \quad (1)$$

Ketika perahu bergerak, kemudian pendayung yang melompat dari perahu ke

sungai, maka terdapat sejumlah gaya yang bekerja pada sistem sesuai hukum II Newton.

$$\bar{F}_{total} = \frac{d\bar{p}_{total}}{dt} \quad (2)$$

\bar{p}_{total} adalah momentum total benda.

Jika gaya total $\bar{F}_{total} = 0$, maka $d\bar{p}_{total} = 0$, maka momentum benda konstan.

$$\frac{d\bar{p}_{total}}{dt} = 0$$

$$\bar{p}_{awal} = \bar{p}_{akhir} \quad (4)$$

Representasi Vektor

Salah satu representasi yang dapat digunakan dalam problem solving adalah representasi vektor (Chu et al., 2017; Heckler & Scaife, 2015). Vektor merupakan konsep dasar yang sangat penting dalam mempelajari fisika (Barniol & Zavala, 2014a; Wang & Sayre, 2010). Vektor diperlukan sebagai sarana dalam merepresentasikan besaran fisika (Barniol & Zavala, 2014c; Bollen et al., 2015). Maries dan Singh (2016) menjelaskan bahwa konsep dasar fisika yang sulit dipahami adalah vektor. Hal ini dikhawatirkan akan menyebabkan penurunan hasil belajar peserta didik, karena mereka merasa tidak paham dengan materi vektor (Nguyen & Meltzer, 2003).

Barniol dan Zavala (2014a) menyebutkan permasalahan yang dialami peserta didik terkait konsep vektor, diantaranya: (1) menggambar resultan vektor penjumlahan dan pengurangan, (2) menghitung besar dan arah resultan dua vektor, (3) menghitung hasil perkalian dot product, (4) menentukan operasi vektor perkalian *cross product*.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif menggunakan desain penelitian quasi-experiment dengan pretest-posttest control group design. Subjek uji coba dalam penelitian ini terdiri dari dua dosen sebagai validator ahli, enam guru fisika SMA Kabupaten Batang, subjek uji coba terbatas, subjek uji lapangan.

Subjek uji coba terbatas dilakukan pada lima orang peserta didik kelas XI MIPA SMAN 2 Batang, sedangkan subjek uji lapangan terdiri dari 108 peserta didik kelas XI SMAN 2 Batang yang dipilih secara random sampling dari seluruh kelas XI MIPA SMAN 2 Batang Tahun Pelajaran 2020/2021. Uji coba lapangan dilaksanakan untuk menguji kelayakan dan keterbacaan Interaktif Mobile Learning Module dalam pembelajaran jarak jauh (PJJ) mapel fisika. Tabel 1 menunjukkan desain penelitian yang digunakan.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i> Y	Perlakuan	<i>Post-test</i> Y
Eksperimen	T ₁	X ₁	T ₂
Kontrol 1	T ₁	X ₂	T ₂

T₁ adalah Pretest, T₂ adalah Posttest, Y adalah kemampuan representasi vektor, X₁ adalah kelas eksperimen (menggunakan Interaktif Mobile Learning Module terintegrasi kearifan lokal lomba), X₂ adalah kelas control (menggunakan modul cetak terintegrasi kearifan lokal lomba)

Tabel 2. Kriteria Kelayakan Instrumen Tes

Rentang Skor	Kategori
$0,78 \leq V \leq 1,00$	Valid
$0,00 < V < 0,78$	Tidak Valid

Instrumen penelitian berupa angket validasi ahli, angket respon guru, angket respon peserta didik, dan tes tertulis representasi vektor. Validasi instrumen tes representasi vektor menggunakan Aiken's V untuk menghitung content-validity coefficient sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}, s = r - l_0$$

dengan,

10 : Angka penilaian validitas terendah

c : Angka penilaian validitas tertinggi

r : Angka yang diberikan validator

n : Jumlah penilai (rater)

Analisis uji kelayakan media menggunakan kategori penilaian baku skala lima, seperti Tabel 3.

Tabel 3. Konversi Kriteria Kelayakan

Rentang Skor (<i>i</i>)	Kategori	Indeks
$\bar{X} \geq X_i + 1,8 S_{bi}$	Sangat Baik	5
$X_i + 0,6 S_{bi} < \bar{X} \leq X_i + 1,8 S_{bi}$	Baik	4
$X_i - 0,6 S_{bi} < \bar{X} \leq X_i + 0,6 S_{bi}$	Cukup Baik	3
$X_i - 1,8 S_{bi} < \bar{X} \leq X_i - 0,6 S_{bi}$	Kurang	2
$\bar{X} \leq X_i - 1,8 S_{bi}$	Sangat Kurang	1

Sedangkan uji keefektifan media menggunakan analisis uji Multivariate Test pada General Linear Model (GLM). Interaktif Mobile Learning Module efektif meningkatkan kemampuan representasi vektor peserta didik jika nilai Sig < 0,0

Tabel 4. Kisi-Kisi Kemampuan Representasi Vektor

Kisi-kisi			
Indikator Representasi Vektor	Indikator Soal	Nomor Butir	Aspek Taks. Bloom
Menggambarkan vektor	Di sajikan gambar gerak perahu pada lomba, peserta didik dapat menggambar resultan vektor momentum gerak perahu lomba menggunakan koordinat kartesius.	1	C3
Menghitung besar dan arah vektor	Disajikan gambar gerak perahu lomba, peserta didik dapat menghitung besar resultan vektor momentum gerak perahu lomba.	2	C3
	Disajikan gambar gerak perahu lomba, peserta didik dapat menghitung arah resultan vektor momentum gerak perahu lomba.	3	C3
Menentukan operasi vektor perkalian <i>dot product</i> dan <i>cross product</i>	Disajikan deskripsi gerak perahu lomba, peserta didik dapat menghitung hasil perkalian <i>dot product</i> dengan benar	4	C3
	Disajikan deskripsi gerak perahu lomba, peserta didik dapat menentukan vektor ghasil perkalian <i>cross product</i> dengan benar	5	C3

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis Kelayakan Instrumen Tes Representasi Vektor. Validasi instrumen tes representasi vektor menggunakan Aiken's V untuk menghitung content-validity coefficient.

Tabel 5. Penilaian Instrumen Tes Representasi Vektor Materi Momentum

Intrumen Tes Representasi	Butir Soal	Skor Aiken's V	Kriteria
Vektor	1,2	0,83	Valid
	3,4,5	0,92	Valid

Penilaian terhadap instrumen tes representasi vektor materi momentum memperoleh skor Aiken's V pada rentang 0,83 sampai 0,92 berada pada kriteria valid. Penelitian ini menggunakan 6 rater dan skala penilaian 4 kategori. Instrumen tes dinyatakan valid jika memiliki nilai koefisien Aiken's V sebesar $V \geq 0,78$ (Aiken, L., 1985: 134). Hasil analisis secara keseluruhan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Validasi Instrumen Tes Representasi Vektor

Validator	Item																					
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10			
	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s	Skor	s		
1	3	2	4	3	3	2	3	2	4	3	4	3	3	4	3	3	2	3	2	4	3	
2	4	3	3	2	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
3	4	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	1
4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	2	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
5	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	2
6	4	3	3	2	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3
$\sum s$	17	15	16	16	17	16	17	16	17	16	17	16	16	16	16	15						
r'	0,94	0,83	0,89	0,89	0,94	0,89	0,94	0,89	0,94	0,89	0,94	0,89	0,89	0,89	0,89	0,83						
Keterangan	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid						

Analisis Keefektifan Interaktif Mobile Learning Module Terhadap Kemampuan Representasi Vektor

Untuk mengetahui keefektifan Interaktif Mobile Learning Module dalam meningkatkan kemampuan representasi vector peserta didik pada materi momentum sebagai media pembelajaran jarak jauh, dilakukan analisis uji statistik Multivariate Test pada General Linear Model (GLM) mixed design berdasarkan nilai Mean Difference (MD) berdasarkan nilai Pretest dan Posttest peserta didik, disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. General Linear Model (GLM) Mixed Design Representasi Vektor

Kelas	Waktu (I)	Waktu (J)	Mean Difference (I-J)	Sig.
Interaktif Mobile Learning Module terintegrasi kearifan lokal lomba	Pretest	Posttest	-37,331	.000
Modul cetak terintegrasi kearifan lokal lomba	Pretest	Posttest	-25,857	.000

Tabel 7 menunjukkan output GLM terkait perubahan kemampuan representasi vektor peserta didik pada materi momentum. Nilai signifikansi (Sig.) memperoleh nilai .000, artinya terdapat peningkatan yang signifikan kemampuan representasi vektor peserta didik pada materi momentum untuk kelas yang menggunakan Interaktif Mobile Learning Module yang terintegrasi kearifan lokal lomba di Kabupaten Batang dibandingkan dengan kelas yang menggunakan modul cetak yang terintegrasi kearifan lokal lomba. Nilai Mean Difference digunakan untuk menunjukkan seberapa besar peningkatan kemampuan

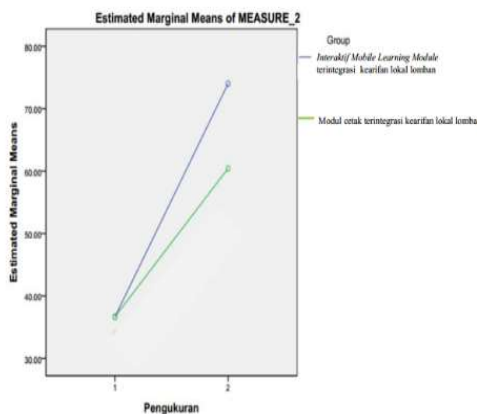
representasi vektor peserta didik pada materi momentum.

Perubahan signifikan dibuktikan dari nilai Mean Difference sebesar -37,331 untuk kelas yang menggunakan media Interaktif Mobile Learning Module dan -25,857 untuk kelas yang menggunakan modul cetak. Semakin negatif nilai Mean difference (MD) membuktikan bahwa ada peningkatan yang signifikan dari subjek uji coba berdasarkan skor pretest dan posttest (Widhiarso, 2011).

Interaktif Mobile Learning Module membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran jarak jauh secara efektif dan efisien. Peserta didik dapat mengakses materi

fisika kapan saja dan dimana saja baik secara online maupun offline menggunakan smartphone. Selain itu peserta didik dapat melaksanakan kegiatan praktikum melalui virtual laboratory yang ada dalam menu Interaktif Mobile Learning Module untuk mendapatkan penilaian keterampilan.

Peningkatan kemampuan representasi vektor materi momentum dapat dipresentasikan dalam plot grafik *Estimated Marginal Means*. Plot peningkatan kemampuan representasi vektor materi momentum disajikan pada Gambar 2. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan e-modul dapat meningkatkan kemampuan representasi lebih baik daripada pembelajaran konvensional (Hill et al., 2015). Selain itu, pembelajaran yang bermakna dapat diwujudkan dengan mengintegrasikan kearifan lokal sehingga dapat meningkatkan prestasi akademik peserta didik (Dewi, Poedjiastoeti, & Prahani, 2017).



Gambar 2. Grafik Estimasi Peningkatan Kemampuan

Gambar 2 menunjukkan bahwa penggunaan Interaktif Mobile Learning Module terintegrasi kearifan lokal lomba lebih tinggi meningkatkan kemampuan representasi vektor materi momentum pada peserta didik daripada kelas yang menggunakan modul cetak terintegrasi

kearifan lokal lomba. Perpotongan garis antara kelas yang menggunakan Interaktif Mobile Learning Module terintegrasi kearifan lokal lomba dengan kelas yang menggunakan modul cetak terintegrasi kearifan lokal lomba menunjukkan adanya interaksi yang dihasilkan antar kelas. Penyebab terjadinya interaksi diantaranya beberapa peserta didik kelas kontrol bertanya kepada peserta didik kelas eksperimen terkait materi pembelajaran. Efektivitas Interaktif Mobile Learning Module dalam penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Adi et al., 2017 yang menyatakan bahwa interaksi antara kelas eksperimen yang menggunakan media Physics Comprehensive and Contextual Teaching Material (PhysCCTM) dan kelas kontrol yang menggunakan modul cetak dapat dilihat pada grafik output dari Estimated Marginal Means pada GLM Mixed Design output. Selain itu, Interaktif Mobile Learning Module yang terintegrasi dengan kearifan lokal juga memberikan dampak positif untuk meningkatkan hasil belajar dan karakter peserta didik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hartini, et al., (2017) bahwa pembelajaran yang terintegrasi dengan kearifan lokal daerah sangat efektif untuk mewujudkan pembelajaran bermakna dan meningkatkan motivasi peserta didik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa (1) Interaktif Mobile Learning Module terintegrasi kearifan lokal lomba efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi vektor materi momentum pada peserta didik sebagai salah satu alternatif media pembelajaran jarak jauh fisika SMA; (2) Keefektifan Interaktif Mobile Learning Module dalam meningkatkan kemampuan representasi vektor materi momentum pada

peserta didik dapat dilihat dari hasil uji statistik Multivariate Test pada General Linear Model (GLM) mixed design berdasarkan nilai Mean Difference (MD). Kelas eksperimen menghasilkan nilai MD paling negatif dibandingkan dengan kelas kontrol. Semakin negatif skor MD membuktikan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan pada kelas eksperimen dalam kemampuan representasi vektor materi

momentum secara signifikan daripada kelas kontrol.

Saran untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan multimedia interaktif yang terintegrasi kearifan lokal daerah lain di Indonesia untuk mengkaji keterampilan berpikir sains lainnya. Pemanfaatan media pembelajaran dapat disinergikan dengan pendekatan pembelajaran terintegrasi student centered learning metode pembelajaran yang menyenangkan.

5. Daftar Pustaka

- Adi, N. P., Istiyono, E., Y, R. A., Zaini, M., & A, S. Q. M. J. (2017). Physics Comprehensive and Contextual Teaching Material (PhysCCTM) untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skill (HOTS) Siswa SMA. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 164–173.
- Aiken, L. (1985). Three Coefficients for Analyzing The Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 131–142.
- Almarzooq, Z. I., Lopes, M., & Kochar, A. (2020). Virtual Learning During The Covid-19 Pandemic: A Disruptive Technology In Graduate Medical Education. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(20), 2635–2638.
<https://doi.org/10.1016/J.Jacc.2020.04.015>.
- Ambarita, J., Helwaun, H., & Houten, L. Van. (2021). Workshop Pembuatan E-book Sebagai Bahan Ajar Elektronik Interaktif Untuk Guru Indonesia Secara Online di Tengah Covid 19. *Community Engagment & Emergence Journal*, 2(1), 44–57.
- Andarini, H. D., Swasty, W., & Hidayat, D. (2016). No Title. *Designing the Interactive Multimedia Learning for Elementary Students Grade 1 St -3 Rd a Case of Plants (Natural Science Subject)*, 4(c), 1–5.
- Barniol, P., & Zavala, G. (2014a). Students ' difficulties in problems that involve unit-vector notation. *Latin American Journal of Physics Education*, 8(4).
- Barniol, P., & Zavala, G. (2014b). Test of understanding of vectors: A reliable multiple-choice vector concept test. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(1), 1–14.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPE.R.10.010121>
- Barniol, P., & Zavala, G. (2014c). Test of Understanding of Vectors: A Reliable Multiple-Choice Vector Concept Test. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(1), 1–14.
- Bollen, L., Kampen, P. Van, Baily, C., & Kelly, M. (2017). Student difficulties regarding symbolic and graphical representations of vector. *PHYSICAL REVIEW PHYSICS EDUCATION RESEARCH*, 13(August), 1–17.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020109>
- Bollen, L., Kampen, P. Van, & Cock, M. De. (2015). *Students ' difficulties with vector calculus in electrodynamics*. 020129, 1–14.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPE.R.11.020129>
- Capurso, M., Dennis, J. L., Salmi, L. P., Parrino, C., & Mazzeschi, C. (2020). Empowering Children Through

- School Re-Entry Activities After the COVID-19 Pandemic. *Continuity in Education*, 1(1), 64–82.
- Chu, J., Rittle-Johnson, B., & Fyfe, E. R. (2017). Diagrams benefit symbolic problem-solving. *British Journal of Educational Psychology*, 87(2), 273–287.
<https://doi.org/10.1111/bjep.12149>
- De Cock, M. (2012). Representation Use and Strategy Choice in Physics Problem Solving. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 8(2), 1–15.
- Dewi, I. N., Poedjiastoeti, S., Prahani, K., & Sri Poedjiastoeti. (2017). Elsii Learning Model Based Local Wisdom To Improve Students' Problem Solving Skills and Scientific Communication. *International Journal of Education and Research*, 5(1), 107–118.
- Docktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(2), 1–58.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.020119>
- Heckler, A. F., & Scaife, T. M. (2015). Adding and subtracting vectors: The problem with the arrow representation. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 11(1), 1–17.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.11.010101>
- Hill, M., Sharma, M. ., & Johnston, H. (2015). How online learning modules can improve the representational fluency and conceptual understanding of university physics students. *European Journal of Physics*, 36, 1–20. <https://doi.org/10.1088/0143-0807/36/4/045019>
- Kasih, A. P. (2020). Survei Unicef: 66 Persen Siswa Mengaku Tak Nyaman Belajar Di Rumah. *Kompas.Com*.
- Kemdikbud. (2020). *Pembelajaran Berbasis Aktivitas Sebuah Alternatif Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ)*. Kemdikbud.
- Keraf, A. S. (2010). *Etika Lingkungan Hidup* (P. K. M. Nusantara (ed.)). PT Kompas Media Nusantara.
- Leow, F. T., & Neo, M. (2014). Interactive Multimedia Learning: Innovating Classroom Education in a Malaysian University. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(2), 99–110.
- Leow, M. F., & Neo, M. (2014). *Interactive Multimedia Learning: Innovating Classroom Education in a Malaysian University*. 13(2), 99–110.
- Maries, A., & Singh, C. (2013). To use or not to use diagrams: The effect of drawing a diagram in solving introductory physics problems. *AIP Conference Proceedings*, 1513, 282–285.
<https://doi.org/10.1063/1.4789707>
- Meliono, I. (2011). Understanding the Nusantara Thought and Local Wisdom as an Aspect of the Indonesian Education. *TAWARIKH: International Journal for Historical Studies*, 2(2), 221–234.
- Mendikbud. (2020). *Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran Corona Virus Disease (Covid-19)*.
- Nguyen, N., & Meltzer, D. E. (2010). *Initial understanding of vector concepts among students in introductory physics courses* Initial understanding of vector concepts among students in introductory physics courses. 630(2003).
<https://doi.org/10.1119/1.1571831>
- Prasetyo, K. Z. (2013). Pembelajaran Sains berbasis Kearifan Lokal". *Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, September, 1–14.
- Pratama, A. C., Supahar, Warsono, & Jumadi. (2018). The Development Physics Essay test to Measure Vector and Mathematics Representation Ability in Senior High School.

- Proceedings of Journal of Physics: Conference Series UK, 1097*, 1–7.
- Ramganes, E. (2012a). *Effect of Self-regulatory Strategies with Interactive Multimedia on Problem solving ability of Higher secondary students in Physics*. 9180, 1–5.
- Ramganes, E. (2012b). www.shodh.net. *Shodh Sanchayan*, 3(2), 1–5.
- Schoenfeld, A. H. (2013). *Reflections on Problem Solving Theory and Practice Reflections on Problem Solving Theory and Practice*. 10(1).
- Subali, B., Sopyan, A., & Ellianawati. (2015). Developing Local Wisdom Based Science Learning Design to Establish Positive Character in Pengembangan Desain Pembelajaran Sains Berbasis Kearifan Lokal Untuk Mengembangkan Karakter Positif di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(1), 1–7. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v11i1.3998>
- Surtikanti, H. ., Syulasmi, A., & Ramdhani, N. (2017). Traditional Knowledge of Local Wisdom of Ammatoa Kajang Tribe (South Sulawesi) about Environmental Conservation. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*, 1–9.
- Utami, P. B. (2019). *Pengembangan E-Learning Berbasis Problem Based Learning sebagai Komplemen Pembelajaran Alat Optik untuk Menumbuhkan Higher Order Thinking Skill Siswa*.
- Wang, T., & Sayre, E. C. (2010). Maximum likelihood estimation (MLE) of students' understanding of vector subtraction. *AIP Conference Proceedings*, 1289, 329–332. <https://doi.org/10.1063/1.3515236>
- Wati, M., Hartini, S., Misbah, & Resy. (2016). Pengembangan Modul Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Hulu Sungai Selatan. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 157–162.
- Widhiarso, W. (2011). *Aplikasi Anava Campuran untuk Eksperimen Pretest dan Postest Desain Eksperimen* (pp. 1–6). Universitas Gajah Mada.
- Zuhdan, K. P. (2013). *Pembelajaran Sains berbasis Kearifan Lokal*". September, 1–14.