

IV. HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

1. Tahap Definisi (*Define*)

Peneliti melakukan beberapa penelitian awal atau survey untuk mengetahui proses kegiatan belajar mengajar yang dilakukan di SMA Negeri 2 Batang. Tahap definisi dilakukan pada bulan September 2018. Tahap definisi ini berupa diagnosis awal terhadap kurikulum pembelajaran di sekolah, kearifan lokal di daerah dan permasalahan konsep pembelajaran fisika serta penetapan materi yang sesuai di lapangan sebagai dasar dikembangkannya *Multimedia Learning Modules* berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional. Tahap definisi dianalisis berdasarkan hasil wawancara guru yang dibagi ke dalam beberapa aspek pengamatan diantaranya aspek perangkat pembelajaran, aspek proses pembelajaran dan aspek perilaku siswa.

Hasil analisis penelitian awal menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran di SMA N 2 Batang menggunakan kurikulum 2013 revisi. Analisis penelitian awal digunakan sebagai dasar untuk memunculkan permasalahan yang diperlukan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran. Permasalahan yang muncul berdasarkan analisis penelitian awal yaitu terbatasnya penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan masih terbatas berupa tampilan *slide* power point (PPT) dan modul cetak berupa buku teks yang digunakan guru meskipun siswa diperbolehkan menggunakan *smartphone*. Hasil penelitian awal ini bertolak belakang dengan penelitian Andarini, Swasty, Hidayat, dan Media (2016)

yang menunjukkan bahwa penerapan multimedia interaktif memberikan dampak positif bagi siswa dalam meningkatkan konsep materi. Penggunaan buku teks dalam kegiatan pembelajaran fisika berdasarkan hasil wawancara guru dirasakan kurang efektif sehingga diperlukan multimedia interaktif sebagai penunjang pembelajaran fisika. Hal ini sependapat dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa penggunaan buku teks kurang efektif dimana siswa tidak membaca buku secara seksama dan tidak memperoleh informasi yang penting (Z. Chen *et al.*, 2010; Hill *et al.*, 2015; Sadaghiani, 2012). Hasil wawancara terhadap guru juga menunjukkan bahwa proses belajar fisika di kelas kurang mengaitkan konsep materi dengan kearifan lokal sehingga siswa kurang dapat mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini berlawanan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis kearifan lokal dapat mewujudkan kegiatan belajar yang lebih bermakna (Prasetyo, 2013).

Hasil analisis wawancara menunjukkan bahwa diperlukan penggunaan media pembelajaran berupa audio visual yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep fisika. Media pembelajaran yang dimaksudkan adalah multimedia interaktif yang berperan sebagai modul sekaligus media yaitu *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional. MLMs dikembangkan sedemikian rupa dan dapat diakses secara *offline* berupa aplikasi *android* melalui *smartphone*. MLMs dirancang sebagai modul multimedia yang diharapkan mampu memudahkan guru dan siswa memahami konsep fisika yang didalamnya disisipkan kearifan lokal lomba dayung tradisional. Analisis fisis terhadap kearifan lokal

lomba dayung tradisional memunculkan konsep fisika yang sesuai dalam kegiatan pembelajaran seperti disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Identifikasi materi fisika pada kearifan lokal lomba dayung tradisional

Karakteristik Lomba Dayung Tradisional	Kelas	KI dan KD K-13	Materi
Ketika perahu masih kondisi diam atau bergerak	X	KI 2 dan 3, KD 3.7 dan 3.10	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Newton • Momentum dan Impuls
Ketika dayung bersentuhan dengan air dalam selang waktu tertentu		KI 2 dan 3, KD 3.7 dan 3.10	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Newton • Momentum dan Impuls
Ketika terdapat pendayung yang melompat dari perahu		KI 2 dan 3, KD 3.10	<ul style="list-style-type: none"> • Momentum dan Impuls

Tabel 15 menunjukkan hasil analisis fisis materi fisika yang terkandung dalam kearifan lokal lomba dayung tradisional. Konsep fisika yang ditinjau berdasarkan analisis fisis adalah hukum Newton tentang gerak dan materi momentum dan impuls. Penelitian di lapangan menerapkan materi momentum dan impuls dalam kegiatan pembelajaran yang menyisipkan kearifan lokal lomba dayung tradisional. Penelitian ini juga mengembangkan instrumen tes untuk mengukur kemampuan representasi diagram dan vektor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diagram dan vektor memiliki peran penting dalam menjelaskan dan memahami konsep fisika (Barniol & Zavala, 2014b; Purchase, 2014). Instrumen tes dikembangkan dengan mengacu pada indikator kemampuan representasi diagram dan vektor. Indikator representasi diagram meliputi menggambar diagram beserta komponennya dan melakukan perhitungan matematis sesuai penjelasan diagram. Indikator representasi vektor meliputi menggambar vektor, menentukan besar dan arah vektor serta melakukan operasi vektor. Hasil

analisis pada tahap definisi berupa pedoman penyusunan produk *Multimedia Learning Modules* (MLMs) yang disajikan pada Lampiran 1d.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Produk yang dikembangkan dalam penelitian yaitu media pembelajaran interaktif berupa *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dan instrumen tes representasi diagram dan vektor. Produk yang dikembangkan divalidasi oleh dosen ahli materi, dosen ahli media, guru (praktisi) dan teman sejawat untuk mengetahui tingkat kelayakan sebelum digunakan untuk uji coba terbatas.

a. *Multimedia Learning Modules* (MLMs)

Produk MLMs dikembangkan dengan mengacu pada pedoman pengembangan produk dan pembuatan desain media atau *storyboard*. Pedoman pengembangan terkait dengan spesifikasi produk yang dikembangkan. Produk MLMs yang dikembangkan memiliki spesifikasi (1) dikembangkan menggunakan *software Construct 2.0*, (2) dapat diakses secara *offline* menggunakan *smartphone*, (3) konten materi fisika di dalam MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional, (4) MLMs yang dikembangkan terdiri atas teks, audio video, animasi, contoh soal disertai solusi dan soal latihan terkait materi momentum dan impuls. Kelayakan produk dinilai menggunakan lembar penilaian kelayakan media yang disintesis dari berbagai sumber.

Pembuatan desain media atau *storyboard* digunakan sebagai landasan untuk pengembangan media terkait huruf, gambar, animasi, suara dan bagian tampilan lainnya yang terdapat di dalam media pembelajaran. *Storyboard* berupa visual

script yang berisi desain kasar dari media yang dikembangkan. *Storyboard* menyajikan urutan tampilan media terkait hubungan antara konsep fisika dengan kearifan lokal lomba dayung tradisional. Bagian tampilan dari media pembelajaran terdiri dari halaman login, halaman judul, petunjuk, menu utama, kompetensi inti, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, menu materi: peta konsep, uraian materi, contoh soal, animasi, latihan soal, referensi dan profil pengembang.

b. Instrumen Tes

Instrumen tes untuk mengukur kemampuan representasi diagram dan vektor dikembangkan berdasarkan hal-hal berikut:

- 1) Instrumen tes disusun dan dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator materi momentum dan impuls.
- 2) Instrumen tes disusun dan dikembangkan berdasarkan sintesis indikator kemampuan representasi diagram dan vektor.
- 3) Instrumen tes yang dikembangkan berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

a. Hasil Pembuatan Produk

- 1) Produk *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional

Pembuatan produk MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional menggunakan *software Construct 2.0*. MLMs yang dibuat terdiri atas halaman login, halaman judul, petunjuk penggunaan, menu utama, menu materi yang terdapat video pengenalan lomba dayung tradisional, konten materi: momentum,

impuls dan hukum kekekalan momentum, contoh soal, latihan soal, referensi dan profil pengembang. MLMs yang dikembangkan berupa aplikasi *android* yang dapat diakses secara *offline* melalui *smartphone*. MLMs memiliki latihan soal berbasis animasi dan soal uraian untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) dan pemahaman siswa terhadap konsep fisika materi momentum dan impuls. Tampilan produk MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional disajikan pada Gambar 7 sampai 14.



Gambar 7. Tampilan halaman login



Gambar 8. Tampilan halaman awal MLMs



Gambar 9. Tampilan menu utama



Gambar 10. Tampilan menu petunjuk



Gambar 11. Tampilan menu materi



Gambar 12. Tampilan halaman video apersepsi



Gambar 13. Tampilan halaman referensi



Gambar 14. Tampilan halaman profil pengembang

2) Instrumen Tes

Instrumen tes yang dikembangkan berupa soal uraian untuk mengukur kemampuan representasi diagram dan vektor siswa terkait materi momentum dan impuls. Tabel 16 menyajikan kisi-kisi instrumen tes representasi diagram dan vektor. Kisi-kisi instrumen tes representasi diagram dan vektor secara lengkap disajikan pada Lampiran 2i.

Tabel 16. Kisi-kisi Instrumen Tes Representasi Diagram dan Vektor

Indikator Representasi Vektor	Indikator Soal
Menggambarkan vektor	Menggambarkan vektor momentum gerak perahu lomba dayung tradisional koordinat kartesius
Menentukan besar dan arah vektor	Menentukan besar momentum gerak perahu lomba dayung tradisional
	Menentukan arah momentum gerak perahu lomba dayung tradisional
Melakukan operasi vektor (penjumlahan, pengurangan, perkalian <i>dot</i> dan <i>cross</i>)	Melakukan pengurangan vektor momentum gerak perahu lomba dayung tradisional
	Melakukan perkalian vektor (dot product) gaya impulsif dengan besaran waktu
Indikator Representasi Diagram	Indikator Soal
Menggambar diagram beserta komponennya	Menggambarkan diagram bebas gaya-gaya yang bekerja pada perahu lomba dayung tradisional yang memiliki momentum nol
	Menggambarkan diagram gerak perahu lomba dayung tradisional
	Menggambarkan diagram gaya kontak antara air dan dayung pada lomba dayung tradisional
Menggambar diagram beserta komponennya	Menentukan gaya impulsif berdasarkan konsep hubungan momentum dan impuls
	Menentukan kecepatan perahu setelah tumbukan berdasarkan hukum kekekalan momentum

Analisis kelayakan instrumen tes representasi diagram dan vektor menggunakan Aiken's V. Hasil analisis Aiken's V menunjukkan bahwa instrumen

tes kemampuan representasi diagram dan vektor berada pada kategori valid. Tabel 17 menunjukkan hasil analisis penilaian instrumen tes representasi diagram dan vektor.

Tabel 17. Penilaian Instrumen Tes Representasi Diagram Dan Vektor

Representasi	Butir Soal	Skor Aiken's V	Kriteria
Diagram	6,10	0,88	Valid
	4,7,9	0,92	Valid
Vektor	2	0,83	Valid
	1,3,5,8	0,83	Valid

Penilaian terhadap instrumen tes representasi diagram dan vektor memperoleh skor Aiken's V pada rentang 0,83 sampai 0,92 yang berada pada kriteria valid. Hal ini sesuai dengan kriteria validasi menurut Aiken's V (Aiken, L., 1985: 134) yang menyatakan bahwa untuk 8 validator, butir soal dinyatakan valid jika memperoleh skor Aiken's V $\geq 0,75$. Hasil analisis secara keseluruhan disajikan pada Lampiran 3c.

b. Hasil Penilaian Produk

Produk *Multimedia Learning Modules* (MLMs) yang dikembangkan selanjutnya dinilai dan divalidasi oleh *expert judgement* (ahli materi dan media), guru (praktisi) dan teman sejawat untuk mengetahui tingkat kelayakan sebelum digunakan untuk uji lapangan.

1) Hasil Penilaian Aspek Materi pada MLMs

Penilaian MLMs berdasarkan aspek materi dilakukan oleh 1 dosen ahli materi, 2 guru fisika (praktisi) dan 4 teman sejawat. Penilaian MLMs aspek materi meliputi 3 sub aspek yaitu materi, desain pembelajaran dan bahasa. Hasil penilaian

produk berdasarkan aspek materi dianalisis menggunakan kategori penilaian baku skala lima dan dikategorikan sesuai Tabel 18.

Tabel 18. Kriteria Kelayakan Penilaian Baku Skala Lima

Rentang Skor	Kategori
$\bar{X} > 3,4$	Sangat Baik
$2,8 < \bar{X} \leq 3,4$	Baik
$2,2 < \bar{X} \leq 2,8$	Cukup
$1,6 < \bar{X} \leq 2,2$	Kurang
$\bar{X} \leq 1,6$	Sangat Kurang

Analisis hasil penilaian kelayakan aspek materi *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional yang sudah dikategorikan disajikan pada Tabel 19. Hasil analisis penilaian kelayakan aspek materi produk MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional secara keseluruhan disajikan pada Lampiran 3a.

Tabel 19. Hasil Analisis Penilaian MLMS Menurut Ahli Materi

Aspek	Butir	Skor Penilaian Rater							Rerata per butir	Rerata per aspek	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7			
Materi	1	4	4	4	4	4	4	4	4,00	3,71	Sangat Baik
	2	4	4	3	3	3	3	4	3,43		
	3	4	4	4	3	3	4	4	3,71		
	4	4	4	3	4	3	4	4	3,71		
	5	4	4	4	3	3	4	4	3,71		
Desain Pembelajaran	6	4	4	4	4	4	3	4	3,86	3,88	Sangat Baik
	7	4	4	4	3	4	4	4	3,86		
	8	4	3	4	4	3	4	4	3,71		
	9	4	4	4	3	4	4	4	3,86		
	10	4	4	4	4	4	4	4	4,00		
	11	4	4	4	4	4	4	4	4,00		
Bahasa	12	3	4	3	3	4	3	4	3,43	3,43	Sangat Baik
Rerata Seluruh Aspek									3,67	Sangat Baik	

Tabel 19 menunjukkan hasil analisis penilaian *Multimedia Learning Modules* (MLMs) menurut aspek materi, aspek desain pembelajaran dan aspek bahasa. Hasil penilaian yang diperoleh merupakan data kuantitatif dengan skor 1 sampai 4. Data ini kemudian dikonversi dan dianalisis menggunakan kategori penilaian skala lima seperti pada Tabel 18. Penilaian produk MLMs berdasarkan sub aspek materi pada Tabel 19 menggunakan kategori penilaian skala 5 memperoleh nilai rerata 3,71 yang tergolong kategori sangat baik. Penilaian yang diberikan validator disertakan dengan saran perbaikan. Saran perbaikan yang diberikan oleh validator diantaranya peneliti memperbaiki satuan besaran fisika yang digunakan agar sesuai dengan kejadian sebenarnya pada kehidupan sehari-hari seperti satuan kecepatan m/s diganti dengan km/jam. Subaspek desain pembelajaran memperoleh nilai rerata 3,88 dan tergolong kategori sangat baik. Saran perbaikan yang diberikan validator yaitu peneliti diminta memperbaiki persamaan matematis terkait konsep impuls agar lebih mudah dipahami. Sub aspek bahasa pada penilaian produk MLMs memperoleh nilai rerata 3,43 dan tergolong kategori sangat baik. Saran perbaikan yang diberikan validator yaitu peneliti diminta memperbaiki kalimat terkait konsep momentum dan impuls agar lebih efektif dan mudah dipahami.

Analisis secara keseluruhan terhadap aspek materi, desain pembelajaran dan bahasa memperoleh nilai rerata 3,67 dan menunjukkan bahwa MLMs yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil ini membuktikan bahwa MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung yang dikembangkan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

2) Hasil Penilaian Aspek Media pada MLMs

Penilaian MLMs berdasarkan aspek media dilakukan oleh 1 dosen ahli media, 2 guru fisika (praktisi) dan 4 teman sejawat. Penilaian MLMs aspek media meliputi 2 sub aspek yaitu tampilan dan rekayasa perangkat lunak. Hasil penilaian produk berdasarkan aspek media dianalisis menggunakan kategori penilaian baku skala lima dan dikategorikan sesuai Tabel 20.

Tabel 20. Kriteria Kelayakan Penilaian Baku Skala Lima

Rentang Skor	Kategori
$\bar{X} > 3,4$	Sangat Baik
$2,8 < \bar{X} \leq 3,4$	Baik
$2,2 < \bar{X} \leq 2,8$	Cukup
$1,6 < \bar{X} \leq 2,2$	Kurang
$\bar{X} \leq 1,6$	Sangat Kurang

Analisis hasil penilaian kelayakan aspek media *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional yang sudah dikategorikan disajikan pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Analisis Penilaian Mlms Menurut Ahli Media

Aspek	Butir	Skor Penilaian Rater							Rerata per butir	Rerata per aspek	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7			
Tampilan	1	4	4	4	4	4	4	4	4,00	3,64	Sangat Baik
	2	4	4	4	3	3	4	4	3,71		
	3	4	4	3	4	3	3	4	3,57		
	4	3	4	4	3	3	3	3	3,29		
	5	3	4	4	3	3	3	4	3,43		
	6	4	4	3	4	4	4	4	3,86		
Rekayasa Perangkat Lunak	7	4	4	4	3	4	3	4	3,71	3,79	Sangat Baik
	8	3	4	4	4	4	4	4	3,86		
Rerata Seluruh Aspek									3,61	Sangat Baik	

Tabel 21 menunjukkan hasil analisis penilaian *Multimedia Learning Modules* (MLMs) menurut aspek tampilan dan rekayasa perangkat lunak. Hasil penilaian yang diperoleh merupakan data kuantitatif dengan skor 1 sampai 4. Data ini kemudian dikonversi dan dianalisis menggunakan kategori penilaian skala lima seperti pada Tabel 20. Penilaian produk MLMs berdasarkan sub aspek tampilan pada Tabel 21 menggunakan kategori penilaian skala 5 memperoleh nilai rerata 3,64 yang tergolong kategori sangat baik. Penilaian yang diberikan validator disertakan dengan saran perbaikan. Saran perbaikan yang diberikan oleh validator diantaranya peneliti memperbanyak multimedia yang relevan terhadap kegiatan pembelajaran dan konten kearifan lokal untuk diintegrasikan ke dalam media pembelajaran. Selain itu, MLMs yang dikembangkan harus difasilitasi media dan trik yang representatif. Saran perbaikan terhadap tampilan MLMs meliputi perbaikan *background*, tombol navigasi dan konten animasi yang sesuai dengan konsep materi. Sub aspek rekayasa perangkat lunak memperoleh nilai rerata 3,79 dan tergolong kategori sangat baik. Saran perbaikan yang diberikan validator yaitu peneliti diminta memperbanyak konten multimedia terkait konsep materi yang dapat diintegrasikan ke dalam MLMs.

Analisis secara keseluruhan terhadap aspek tampilan dan rekayasa perangkat lunak memperoleh nilai rerata 3,61 dan menunjukkan bahwa MLMs yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil ini membuktikan bahwa MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung yang dikembangkan sudah layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Analisis penilaian kelayakan aspek media

produk MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional secara keseluruhan disajikan pada Lampiran 3b.

4. Tahap Penyebaran (*Dissiminate*)

Tahap penyebaran terhadap produk *Multimedia Learning Modules* (MLMs) dilakukan dengan cara sosialisasi melalui *Focus Group Discussion* (FGD) kepada guru dan siswa seperti MGMP Fisika. Selain itu, tahap penyebaran dilakukan untuk memperkenalkan media pembelajaran *android* berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional agar siswa memahami konsep fisika yang diaplikasikan di dalam kehidupan. Tahap penyebaran dalam penelitian ini juga mempublikasikan hasil pengembangan *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional pada jurnal internasional terindeks dan mengajukan hak cipta terkait produk yang dikembangkan.

B. Hasil Uji Coba Produk

1. Hasil Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas terhadap *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional bertujuan untuk mengetahui tingkat keterbacaan produk. Uji coba dilakukan di SMA 2 Batang dengan melibatkan 36 siswa. Tingkat keterbacaan produk MLMs didasarkan pada aspek pembelajaran, tampilan dan kebahasaan menggunakan angket respon siswa. Hasil pengujian keterbacaan dianalisis menggunakan kategori penilaian skala lima dan dikategorikan sesuai Tabel 22.

Tabel 22. Kriteria Kelayakan Penilaian Baku Skala Lima

Rentang Skor	Kategori
$\bar{X} > 3,4$	Sangat Baik
$2,8 < \bar{X} \leq 3,4$	Baik
$2,2 < \bar{X} \leq 2,8$	Cukup
$1,6 < \bar{X} \leq 2,2$	Kurang
$\bar{X} \leq 1,6$	Sangat Kurang

Analisis hasil uji keterbacaan *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional yang sudah dikategorikan disajikan pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Analisis Respon Siswa Terhadap MLMs

Aspek	Jumlah Peserta	Rerata per aspek	Kategori
Pembelajaran	36	3,19	Baik
Tampilan		3,37	
Bahasa		3,30	

Tabel 23 menunjukkan analisis respon siswa pada uji coba terbatas terhadap *Multimedia Learning Modules* (MLMs) untuk mengetahui tingkat keterbacaan produk. Tabel 23 menunjukkan nilai rerata pada aspek pembelajaran sebesar 3,19 yang termasuk ke dalam kategori baik, aspek tampilan memperoleh rerata per aspek sebesar 3,37 dengan kategori baik dan aspek bahasa memperoleh rerata per aspek 3,30 dengan kategori baik. Saran dari siswa terkait MLMs adalah memperbaiki tombol menu dan memberikan skor pada latihan soal di setiap sub materi. Penilaian siswa secara keseluruhan terhadap MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional termasuk dalam kategori baik dan menyatakan bahwa produk layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil analisis uji keterbacaan berdasarkan respon siswa terhadap produk MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional secara keseluruhan disajikan pada Lampiran 3d.

2. Hasil Uji Lapangan

Produk Multimedia Learning Modules (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional yang telah direvisi berdasarkan hasil validasi *expert judgement* dan uji terbatas selanjutnya dilakukan uji lapangan pada bulan April-Mei 2019 di SMA Negeri 2 Batang. Uji lapangan diterapkan pada siswa kelas X IPA 3 sebagai kelas eksperimen, kelas X IPA 1 dan X IPA 4 sebagai kontras 1 dan 2. Uji coba lapangan bertujuan untuk mengetahui tingkat efektifitas MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dalam meningkatkan kemampuan representasi diagram dan vektor siswa. Data hasil pengujian di lapangan merupakan hasil belajar berdasarkan kemampuan kognitif siswa yaitu hasil belajar kemampuan representasi diagram dan vektor. Pengujian lapangan dilakukan dengan menerapkan tiga langkah yaitu pretes, pemberian *treatment* dan postes.

Pretes merupakan langkah pertama pada pengujian lapangan dengan memberikan tes kemampuan diagram dan vektor. Pretes memiliki tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dari ketiga kelas yaitu X MIPA 3, X MIPA 4 dan X IPA 1. Langkah kedua dari pengujian lapangan yaitu pemberian *treatment* berupa media pembelajaran yang berbeda di tiap kelas selama proses pembelajaran. Kelas eksperimen menggunakan *multimedia learning modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional yang diterapkan pada *smartphone android*. Kontras 1 menggunakan modul cetak berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional. Kontras 2 menggunakan modul cetak yang secara umum digunakan guru. Alokasi pembelajaran fisika tiap kelas adalah 3 jam pelajaran (JP). Langkah ketiga dari pengujian lapangan yaitu memberikan postes kepada siswa setelah

diberikan *treatment* berupa tes kemampuan representasi diagram dan vektor. Hasil pengujian lapangan diuraikan sebagai berikut.

a. Data Hasil Tes Kemampuan Representasi Diagram dan Vektor

Hasil tes kemampuan representasi diagram dan vektor siswa untuk kelas eksperimen dan kontras 1,2 disajikan pada Tabel 24 dan Tabel 25. Tabel 24 menunjukkan rerata hasil tes kemampuan representasi diagram siswa. Hasil tes kemampuan representasi diagram siswa pada komponen pretes berdasarkan Tabel 24 untuk kelas eksperimen memperoleh rerata $\bar{X}_1 = 31,33$ dengan standar deviasi sebesar $\bar{S}_1 = 10,00$, kontras 1 memperoleh rerata $\bar{X}_2 = 49,99$ dengan standar deviasi sebesar $\bar{S}_2 = 10,00$ dan kontras 2 memperoleh rerata $\bar{X}_k = 49,11$ dengan standar deviasi sebesar $\bar{S}_k = 9,99$.

Tabel 24. Hasil Tes Kemampuan Representasi Diagram Siswa

Komponen	Kelas	Rerata	Standar Deviasi
Pretes	Eksperimen	31,33	10,00
	Kontras 1	49,99	10,00
	Kontras 2	49,11	9,99
Postes	Eksperimen	85,77	9,99
	Kontras 1	65,21	10,00
	Kontras 2	65,22	10,00

Hasil tes kemampuan representasi diagram siswa pada komponen postes berdasarkan Tabel 24 untuk kelas eksperimen memperoleh rerata $\bar{X}_1 = 85,77$ dengan standar deviasi sebesar $\bar{S}_1 = 9,99$, kontras 1 memperoleh rerata $\bar{X}_2 = 65,21$ dengan standar deviasi sebesar $\bar{S}_2 = 10,00$ dan kontras 2 memperoleh rerata $\bar{X}_k = 65,22$ dengan standar deviasi sebesar $\bar{S}_k = 10,00$. Hasil pretes dan postes terkait kemampuan representasi diagram siswa disajikan pada Lampiran 4.

Tabel 25 menunjukkan rerata hasil tes kemampuan representasi vektor siswa. Hasil tes kemampuan representasi vektor siswa pada komponen pretes berdasarkan Tabel 25 untuk kelas eksperimen memperoleh rerata $\bar{X}_1 = 36,66$ dengan standar deviasi sebesar $\bar{S}_1 = 10,00$, kontras 1 memperoleh rerata $\bar{X}_2 = 36,67$ dengan standar deviasi sebesar $\bar{S}_2 = 10,00$ dan kontras 2 memperoleh rerata $\bar{X}_k = 33,88$ dengan standar deviasi sebesar $\bar{S}_k = 9,99$. Hasil tes kemampuan representasi vektor siswa pada komponen postes berdasarkan Tabel 25 untuk kelas eksperimen memperoleh rerata $\bar{X}_1 = 73,99$ dengan standar deviasi sebesar $\bar{S}_1 = 10,00$, kontras 1 memperoleh rerata $\bar{X}_2 = 60,41$ dengan standar deviasi sebesar $\bar{S}_2 = 10,00$ dan kontras 2 memperoleh rerata $\bar{X}_k = 49,77$ dengan standar deviasi sebesar $\bar{S}_k = 10,00$. Hasil pretes dan postes terkait kemampuan representasi diagram siswa disajikan pada Lampiran 4.

Tabel 25. Hasil tes kemampuan representasi vektor siswa

Komponen	Kelas	Rerata	Standar Deviasi
Pretes	Eksperimen	36,66	10,00
	Kontras 1	36,67	10,00
	Kontras 2	33,88	9,99
Postes	Eksperimen	73,99	10,00
	Kontras 1	60,41	10,00
	Kontras 2	49,77	10,00

b. Uji Statistik *General Linear Model*

1) Uji Asumsi

Uji asumsi merupakan prasyarat sebelum melakukan analisis statistik terkait hipotesis dalam penelitian. Statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *General Linear Model* (GLM). Uji asumsi yang dilakukan terdiri dari uji normalitas dan homogenitas terhadap data hasil pretes dan postes siswa.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui bahwa sampel yang digunakan berasal dari populasi berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan berdasarkan statistik *Kolmogorov-Smirnov*. Sampel dikatakan berasal dari populasi berdistribusi normal jika nilai signifikansinya (*Sig.*) lebih dari 0,05. Tabel 26 menunjukkan hasil uji normalitas terhadap sampel yang digunakan. Hasil analisis Tabel 26 menunjukkan nilai signifikansi (*Sig.*) untuk setiap variabel lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) yang artinya bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil uji normalitas secara lengkap disajikan pada Lampiran 5a.

Tabel 26. Hasil analisis uji normalitas

Tes	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistik	df	Sig.
Pre_Diagram	Eksperimen	.124	30	.200
	Kontras 1	.150	32	.064
	Kontras 2	.144	30	.115
Post_Diagram	Eksperimen	.152	30	.076
	Kontras 1	.131	32	.174
	Kontras 2	.152	30	.075
Pre_Vektor	Eksperimen	.147	30	.099
	Kontras 1	.150	32	.064
	Kontras 2	.091	30	.200
Post_Vektor	Eksperimen	.142	30	.129
	Kontras 1	.115	32	.200
	Kontras 2	.152	30	.076

b) Uji Homogenitas

Uji asumsi selanjutnya sebagai prasyarat melakukan uji statistik *General Linear Model* (GLM) adalah uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan memiliki kesamaan varians atau tidak.

Sampel yang digunakan dalam penelitian dikatakan homogen jika memperoleh nilai signifikansi (*Sig.*) lebih besar dari 0,05 berdasarkan uji *Lavene's*. Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 27.

Tabel 27. Hasil analisis uji homogenitas

Tes	F	df1	df2	Sig.
Pre Diagram	.076	2	89	.926
Post Diagram	.018	2	89	.982
Pre Vektor	.061	2	89	.941
Post Vektor	.025	2	89	.975

Tabel 27 menunjukkan hasil uji homogenitas berdasarkan uji statistik *Lavene's*. Hasil analisis pada Tabel 27 menunjukkan nilai signifikansi (*Sig.*) untuk setiap variabel lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) yang artinya bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama atau homogen. Hasil uji homogenitas secara lengkap disajikan pada Lampiran 5a.

2) Uji Hipotesis

Hasil uji asumsi yang dilakukan menunjukkan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki kesamaan varians (homogen). Hal ini mengindikasikan bahwa uji asumsi yang dilakukan telah memenuhi sebagai syarat untuk melakukan uji hipotesis menggunakan *General Linear Model* (GLM). Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu (1) adanya interaksi hasil pretes-postes kemampuan representasi diagram dan vektor pada kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru, (2) perubahan yang signifikan terkait kemampuan representasi diagram pada kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru, (3) perubahan yang

signifikan terkait kemampuan representasi vektor pada kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru.

a) Uji Hipotesis 1

Hipotesis 1 yang diajukan dalam penelitian ini terkait ada tidaknya interaksi hasil pretes dan postes kemampuan representasi diagram dan vektor siswa pada kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru.

Ho : Tidak ada interaksi antara hasil pretes dan postes kemampuan representasi diagram dan vektor siswa pada kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru.

Ha : Ada interaksi antara hasil pretes dan postes kemampuan representasi diagram dan vektor siswa pada kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru.

Tabel 28. Test of Within-Subjects Effects

Source		Measure	F	Sig.
Waktu*Kelas	Greenhouse-Geisser	Rep_Diagram	112.203	.000
		Rep_Vektor	20.732	.000

Hasil uji hipotesis 1 terkait ada tidaknya interaksi hasil pretes dan postes kemampuan representasi diagram dan vektor disajikan pada Tabel 28. Penarikan kesimpulan uji hipotesis 1 didasarkan pada nilai signifikansi (*Sig.*). Ho ditolak dan Ha diterima jika nilai *Sig.* < 0,05. Tabel 28 pada kolom signifikansi (*Sig.*) memperoleh nilai .000 yang membuktikan bahwa Ho ditolak dan Ha diterima, artinya terdapat interaksi antara skor pretes dan postes kemampuan representasi diagram dan vektor siswa kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru. Interaksi antara *time* (*pretest-postest*) dan *group* (kelas MLMs, modul lomba

dayung dan modul umum guru) menunjukkan bahwa perubahan skor pretes menuju postes pada ketiga kelas adalah berbeda secara signifikan. Hasil uji hipotesis 1 secara keseluruhan disajikan pada Lampiran 5b.

b) Uji Hipotesis 2

Hipotesis 2 yang diajukan dalam penelitian ini terkait perubahan signifikan kemampuan representasi diagram siswa pada kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru.

Ho : Tidak ada perubahan yang signifikan kemampuan representasi diagram siswa pada kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru.

Ha : Ada perubahan yang signifikan kemampuan representasi diagram siswa pada kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru.

Analisis data untuk menguji hipotesis 2 menggunakan GLM dengan melihat nilai *Mean Difference* dan signifikansi pada *output pairwise comparisons*. Hasil analisis disajikan pada Tabel 29.

Tabel 29. *Pairwise Comparisons* Representasi Diagram

Kelas	Waktu (I)	Waktu (J)	Mean Difference (I-J)	Sig.
MLMs	Pretes	Postes	-54.449	.000
Modul lomba dayung	Pretes	Postes	-15.221	.000
Modul umum guru	Pretes	Postes	-13.110	.000

Tabel 29 menunjukkan analisis uji hipotesis 2 terkait perubahan kemampuan representasi diagram siswa. Penarikan kesimpulan uji hipotesis 2 didasarkan pada nilai signifikansi (*Sig.*). Ho ditolak dan Ha diterima jika nilai *Sig.* < 0,05. Tabel 29

pada kolom signifikansi (*Sig.*) memperoleh nilai .000 yang membuktikan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat perubahan yang signifikan kemampuan representasi diagram siswa kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru. Perubahan signifikan dibuktikan dari nilai *Mean Difference* sebesar -54.449 untuk kelas MLMs, -15.221 untuk kelas modul lomba dayung dan -13.110 untuk kelas modul umum guru. *Mean difference* (MD) diperoleh dari pengurangan rerata skor pretes terhadap skor postes. Nilai MD yang semakin negatif pada Tabel 29 membuktikan bahwa ada peningkatan yang signifikan dari kemampuan representasi diagram siswa berdasarkan skor pretes dan postes. Hasil *output pairwise comparisons* pada Tabel 29 membuktikan bahwa kelas MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional memberikan peningkatan skor lebih baik dibandingkan kelas modul lomba dayung dan modul umum guru dengan memperoleh MD sebesar -54.449.

Peningkatan kemampuan representasi diagram siswa berdasarkan Tabel 29 hanya mengacu pada skor pretes dan postes masing-masing kelas. Analisis statistik untuk mengetahui perbandingan peningkatan skor antar kelas dapat dilihat dengan melakukan uji *Post-Hoc*. Perbandingan peningkatan skor kemampuan representasi diagram siswa dilihat berdasarkan nilai *Mean Difference* (MD). Nilai MD pada uji *Post-Hoc* diperoleh dengan mengurangkan rerata skor kelompok I terhadap kelompok J.

Hasil uji *Post-Hoc* disajikan pada Tabel 30 yang memberikan informasi sebagai berikut:

- (1) Nilai MD antara MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dengan modul lomba dayung dan modul umum guru adalah 0,9542 dan 2,8895. Nilai MD yang positif membuktikan bahwa MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional memberikan peningkatan skor kemampuan representasi diagram yang lebih baik dibandingkan modul lomba dayung dan modul umum guru.
- (2) Nilai MD antara modul lomba dayung dengan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dan modul umum guru adalah -0,9542 dan 1,9353. Nilai MD yang negatif membuktikan bahwa modul lomba dayung tidak lebih baik dalam memberikan peningkatan skor kemampuan representasi diagram dibandingkan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional, akan tetapi mampu memberikan peningkatan skor kemampuan representasi diagram yang lebih baik dibandingkan modul umum guru.
- (3) Nilai MD antara modul umum guru dengan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dan modul lomba dayung adalah -2,8895 dan -1,9353. Nilai MD yang negatif membuktikan bahwa modul umum guru tidak lebih baik dalam memberikan peningkatan skor kemampuan representasi diagram dibandingkan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dan modul lomba dayung.

Tabel 30. Multiple Comparisons Tipe Bonferroni

Representasi Diagram

Kelas (I)	Kelas (J)	Mean Difference (I-J)	Sig.
MLMs	Modul Lomba Dayung	.9542	1.00
	Modul Umum Guru	2.8895	.49
Modul Lomba Dayung	MLMs	-.9542	1.00
	Modul Umum Guru	1.9353	1.00
Modul Umum Guru	MLMs	-2.8895	.49
	Modul Lomba Dayung	-1.9353	1.00

Informasi tambahan mengenai sumbangan efektif penggunaan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional, modul lomba dayung dan modul umum guru dalam kegiatan pembelajaran sebagai sarana untuk meningkatkan kemampuan representasi diagram siswa dapat dilihat dari hasil analisis uji *Multivariate Test* pada GLM berdasarkan nilai *partial eta squared* pada Tabel 31.

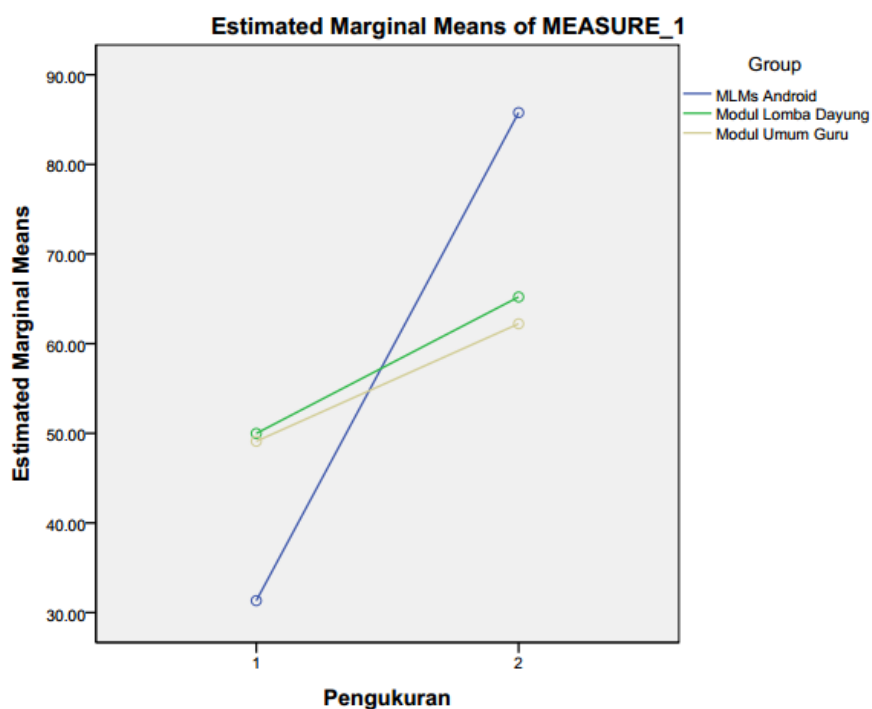
Tabel 31. Multivariate Test Representasi Diagram

Kelas		Sig.	Partial Eta Squared
MLMs	Hotelling's trace	.000	.872
Modul Lomba Dayung	Hotelling's trace	.000	.363
Modul Umum Guru	Hotelling's trace	.000	.284

Tabel 31 menunjukkan besar sumbangan efektif yang diberikan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dalam meningkatkan kemampuan representasi diagram siswa yaitu sebesar 87,2%. Sumbangan efektif yang diberikan modul lomba dayung dalam meningkatkan kemampuan representasi diagram siswa sebesar 36,3%, sedangkan sumbangan efektif modul umum guru dalam meningkatkan kemampuan representasi diagram siswa sebesar 28,4%. Hasil analisis pada Tabel 31 memberikan kesimpulan bahwa *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional memberikan

sumbangan efektif paling tinggi dalam meningkatkan kemampuan representasi diagram siswa.

Peningkatan kemampuan representasi diagram dilihat berdasarkan plot grafik *Estimated Marginal Means*. Plot peningkatan kemampuan representasi diagram disajikan pada Gambar 15. Gambar 15 menunjukkan bahwa penggunaan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional mampu meningkatkan kemampuan representasi diagram siswa. Perpotongan garis antara kelas MLMs dengan kelas modul lomba dayung dan modul umum guru pada Gambar 15 menunjukkan bahwa ada interaksi antara kelas MLMs, modul lomba dayung, dan modul umum guru yang artinya terdapat pengaruh yang ditimbulkan antar kelas. Penyebab terjadinya interaksi diantaranya beberapa siswa kelas kontras 1 atau 2 bertanya kepada siswa kelas eksperimen terkait pembelajaran. Hasil uji hipotesis 2 secara keseluruhan disajikan pada Lampiran 5b.



Gambar 15. Grafik Estimasi Peningkatan Kemampuan Representasi Diagram

c) Uji Hipotesis 3

Hipotesis 3 yang diajukan dalam penelitian ini terkait perubahan signifikan kemampuan representasi vektor siswa pada kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru.

Ho : Tidak ada perubahan yang signifikan kemampuan representasi vektor siswa pada kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru.

Ha : Ada perubahan yang signifikan kemampuan representasi vektor siswa pada kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru.

Analisis data untuk menguji hipotesis 3 menggunakan GLM dengan melihat nilai *Mean Difference* dan signifikansi pada *output pairwise comparisons*. Hasil analisis disajikan pada Tabel 32.

Tabel 32. *Pairwise Comparisons Representasi Vektor*

Kelas	Waktu (I)	Waktu (J)	Mean Difference (I-J)	Sig.
MLMs	Pretes	Postes	-37.331	.000
Modul lomba dayung	Pretes	Postes	-23.748	.000
Modul umum guru	Pretes	Postes	-15.890	.000

Tabel 32 menunjukkan analisis uji hipotesis 3 terkait perubahan kemampuan representasi vektor siswa. Penarikan kesimpulan uji hipotesis 3 didasarkan pada nilai signifikansi (*Sig.*). Ho ditolak dan Ha diterima jika nilai $Sig. < 0,05$. Tabel 32 pada kolom signifikansi (*Sig.*) memperoleh nilai .000 yang membuktikan bahwa Ho ditolak dan Ha diterima, artinya terdapat perubahan yang signifikan kemampuan representasi vektor siswa kelas MLMs, modul lomba dayung dan modul umum guru. Perubahan signifikan dibuktikan dari nilai *Mean Difference* sebesar -37,331 untuk kelas MLMs, -23,748 untuk kelas modul lomba dayung dan -15,890 untuk

kelas modul umum guru. *Mean difference* (MD) diperoleh dari pengurangan rerata skor pretes terhadap skor postes. Nilai MD yang semakin negatif pada Tabel 32 membuktikan bahwa ada peningkatan yang signifikan dari kemampuan representasi vektor siswa berdasarkan skor pretes dan postes. Hasil *output pairwise comparisons* pada Tabel 32 membuktikan bahwa kelas MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional memberikan peningkatan skor lebih baik dibandingkan kelas modul lomba dayung dan modul umum guru dengan memperoleh MD negatif sebesar -54,449.

Peningkatan kemampuan representasi vektor siswa berdasarkan Tabel 32 hanya mengacu pada skor pretes dan postes masing-masing kelas. Analisis statistik untuk mengetahui perbandingan peningkatan skor antar kelas dapat dilihat dengan melakukan uji *Post-Hoc*. Perbandingan peningkatan skor kemampuan representasi vektor siswa dilihat berdasarkan nilai *Mean Difference* (MD). Nilai MD pada uji *Post-Hoc* diperoleh dengan mengurangkan rerata skor kelompok I terhadap kelompok J. Hasil uji *Post-Hoc* disajikan pada Tabel 33 dengan informasi sebagai berikut:

- (1) Nilai MD antara MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dengan modul lomba dayung dan modul umum guru adalah 6,7889 dan 13,4997. Nilai MD yang positif membuktikan bahwa MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional memberikan peningkatan skor kemampuan representasi vektor yang lebih baik dibandingkan modul lomba dayung dan modul umum guru.

- (2) Nilai MD antara modul lomba dayung dengan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dan modul umum guru adalah -6,7889 dan 6,7108. Nilai MD yang negatif membuktikan bahwa modul lomba dayung tidak lebih baik dalam memberikan peningkatan skor kemampuan representasi vektor dibandingkan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional, akan tetapi mampu memberikan peningkatan skor kemampuan representasi vektor yang lebih baik dibandingkan modul umum guru.
- (3) Nilai *Mean Difference* (MD) antara modul umum guru dengan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dan modul lomba dayung adalah -13,4997 dan -6,7108. Nilai MD yang negatif membuktikan bahwa modul umum guru tidak lebih baik dalam memberikan peningkatan skor kemampuan representasi vektor dibandingkan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dan modul lomba dayung.

Tabel 33. *Multiple comparisons tipe Bonferroni*

Representasi Vektor

Kelas (I)	Kelas (J)	Mean Difference (I-J)	Sig.
MLMs	Modul Lomba Dayung	6.7889	.00
	Modul Umum Guru	13.4997	.00
Modul Lomba Dayung	MLMs	-6.7889	.00
	Modul Umum Guru	6.7108	.00
Modul Umum Guru	MLMs	-13.4997	.00
	Modul Lomba Dayung	-6.7108	.00

Informasi tambahan mengenai sumbangan efektif penggunaan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional, modul lomba dayung dan modul umum guru dalam kegiatan pembelajaran sebagai sarana untuk meningkatkan kemampuan representasi vektor siswa dapat dilihat dari hasil analisis uji *Multivariate Test* pada GLM berdasarkan nilai *partial eta squared* pada Tabel 34.

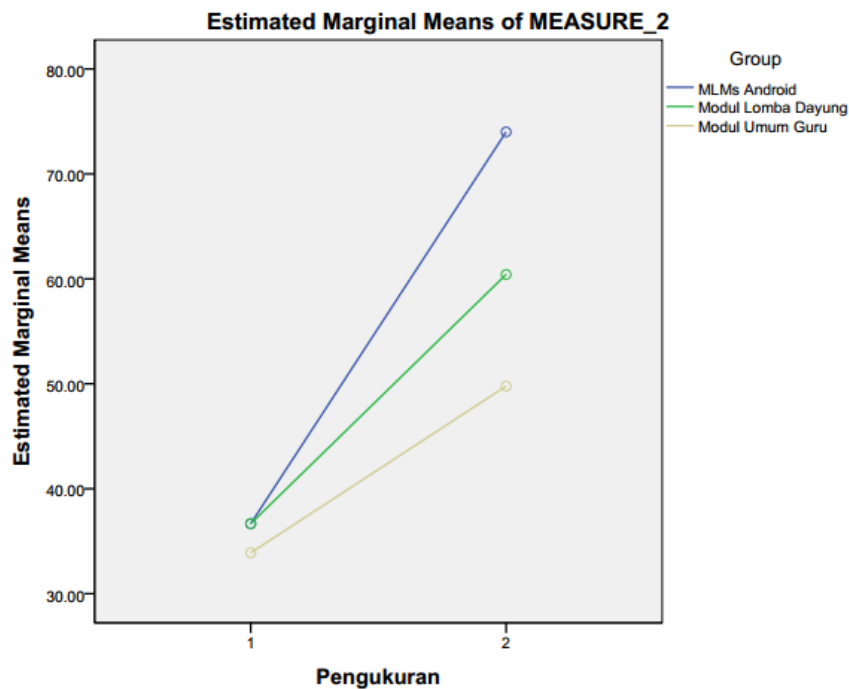
Tabel 34. *Multivariate Test* Representasi Vektor

Kelas		Sig.	Partial Eta Squared
MLMs	Hotelling's trace	.000	.734
Modul Lomba Dayung	Hotelling's trace	.000	.543
Modul Umum Guru	Hotelling's trace	.000	.333

Tabel 34 menunjukkan besar sumbangan efektif yang diberikan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dalam meningkatkan kemampuan representasi vektor siswa yaitu sebesar 73,4%. Sumbangan efektif yang diberikan modul lomba dayung dalam meningkatkan kemampuan representasi vektor siswa sebesar 54,3%, sedangkan sumbangan efektif modul umum guru dalam meningkatkan kemampuan representasi vektor siswa sebesar 33,3%. Hasil analisis pada Tabel 34, memberikan kesimpulan bahwa *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional memberikan sumbangan efektif paling tinggi dalam meningkatkan kemampuan representasi vektor siswa.

Peningkatan kemampuan representasi vektor dilihat berdasarkan plot grafik *Estimated Marginal Means*. Plot peningkatan kemampuan representasi vektor disajikan pada Gambar 16. Gambar 16 menunjukkan bahwa penggunaan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional mampu meningkatkan kemampuan representasi vektor siswa dan tidak ada interaksi antara kelas MLMs,

modul lomba dayung, dan modul umum guru. Hasil uji hipotesis 3 secara keseluruhan disajikan pada Lampiran 5b.



Gambar 16. Grafik Estimasi Peningkatan Kemampuan Representasi Vektor

C. Revisi Produk

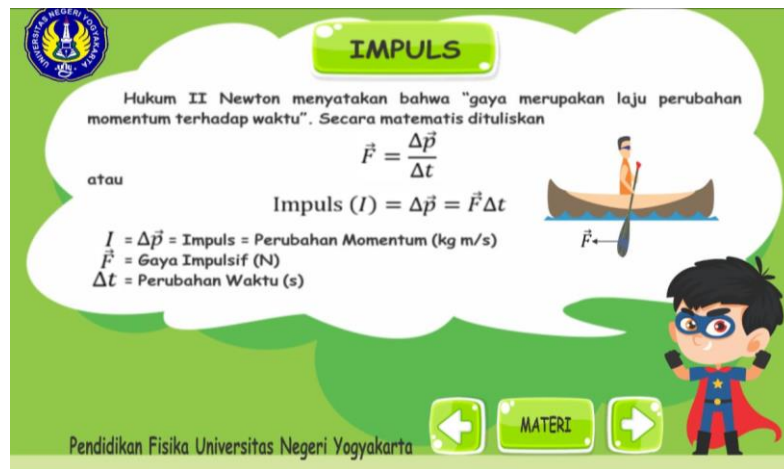
1. Revisi Produk dari Ahli Materi

Perbaikan produk *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berdasarkan aspek materi dilakukan sesuai saran perbaikan yang diberikan oleh ahli materi, guru fisika dan teman sejawat. Revisi produk MLMs berdasarkan aspek materi terdiri atas komentar dan saran meliputi: (a) satuan besaran fisika disesuaikan dengan satuan internasional dan (b) penulisan persamaan matematis disesuaikan dengan konsep. Revisi produk berdasarkan aspek materi disajikan pada Tabel 35.

Tabel 35. Revisi Produk *Multimedia Learning Modules* Aspek Materi

Produk
<p>Produk Awal : Satuan besaran kecepatan</p> <div style="text-align: center; background-color: #92d050; padding: 5px; border-radius: 15px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> LATIHAN SOAL </div> <p>Perahu bermassa 180 kg didayung dari keadaan diam sampai kecepatannya 5,4 km/jam. Gerak perahu membentuk sudut 60° terhadap timur menuju arah timur laut. Jika sumbu-<i>x</i> positif adalah arah timur, momentum perahu dalam arah sumbu-<i>x</i> dan <i>y</i> adalah ...</p> <p>Satuan kecepatan sebelum direvisi adalah km/jam.</p> <p>Hasil Revisi: Satuan besaran kecepatan</p> <div style="text-align: center; background-color: #92d050; padding: 5px; border-radius: 15px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> LATIHAN SOAL </div> <p>Perahu bermassa 180 kg didayung dari keadaan diam sampai kecepatannya 1,5 m/s. Gerak perahu membentuk sudut 60° terhadap timur menuju arah timur laut. Jika sumbu-<i>x</i> positif adalah arah timur, momentum perahu dalam arah sumbu-<i>x</i> dan <i>y</i> adalah ...</p> <p>Satuan kecepatan sesudah revisi mengikuti aturan satuan internasional yaitu m/s.</p>
<p>Produk Awal : menuliskan persamaan matematis</p> <div style="text-align: center; background-color: #92d050; padding: 5px; border-radius: 15px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> IMPULS </div> <p>Hukum II Newton menyatakan bahwa "gaya merupakan laju perubahan momentum terhadap waktu". Secara matematis dituliskan</p> $F = \frac{d\vec{p}}{dt}$ <p>atau</p> $\text{Impuls } (I) = \Delta\vec{p} = \int \vec{F} dt$ <p>$I = \Delta\vec{p}$ = Impuls = Perubahan Momentum (kg m/s) \vec{F} = Gaya Impulsif (N) dt = Perubahan waktu yang relatif kecil (s)</p>

Hasil Revisi : menuliskan persamaan matematis



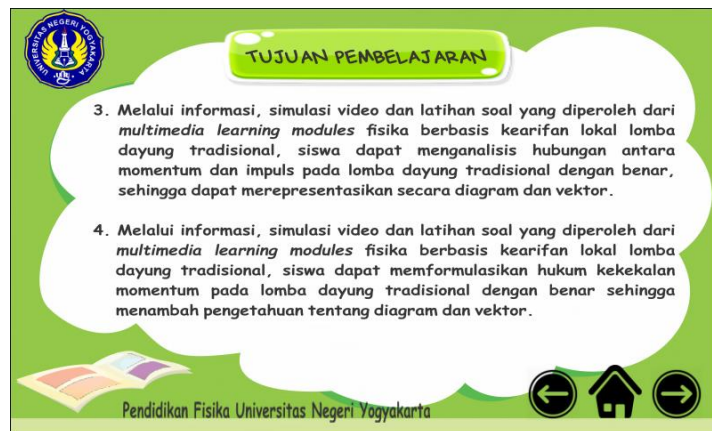
2. Revisi Produk dari Ahli Media

Perbaikan produk *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berdasarkan aspek media dilakukan sesuai saran perbaikan yang diberikan oleh ahli media, guru fisika dan teman sejawat. Revisi produk MLMs berdasarkan aspek media terdiri atas komentar dan saran meliputi: (a) perbaikan tombol navigasi dan (b) menambah konten animasi. Revisi produk berdasarkan aspek media disajikan pada Tabel 36.

Tabel 36. Revisi Produk *Multimedia Learning Modules* Aspek Media

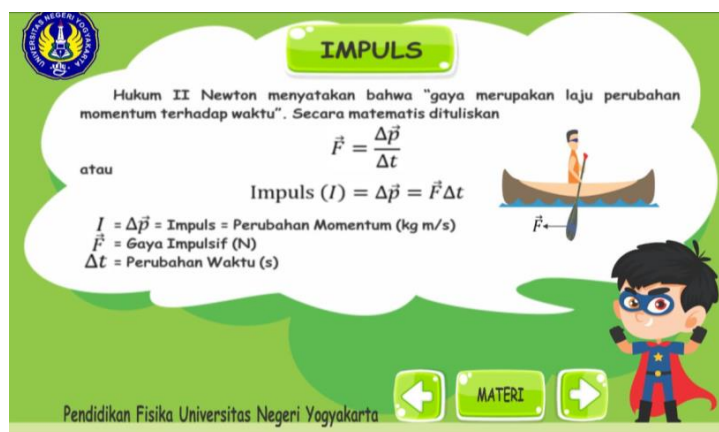
Produk
<p>Produk Awal : Perbaikan tombol navigasi</p> <p>Tombol navigasi berwarna hijau dan kurang kontras.</p>

Hasil Revisi: Perbaiki tombol navigasi



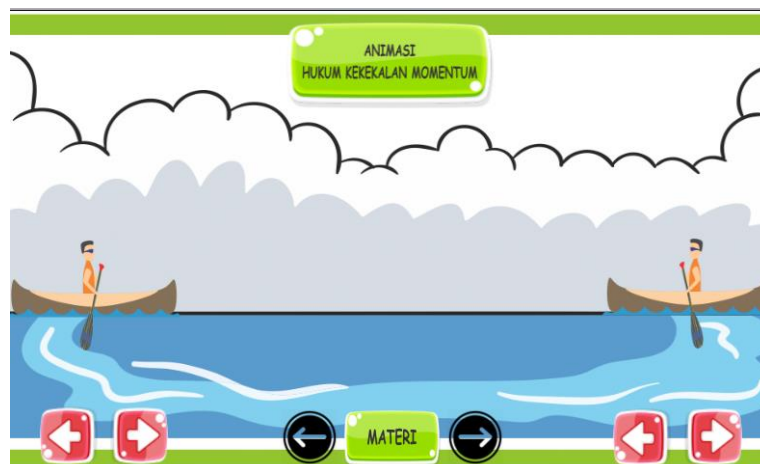
Tombol navigasi berwarna hitam dan memenuhi kontras.

Produk Awal : Menambahkan konten animasi



Konten animasi terbatas orang mendayung.

Hasil Revisi : Menambahkan konten animasi



Menambah konten animasi ilustrasi hukum kekekalan momentum.

3. Revisi Produk dari Siswa

Revisi oleh siswa didapatkan ketika melakukan uji coba terbatas produk *Multimedia Learning Modules* (MLMs) untuk mengetahui tingkat keterbacaan. Revisi yang diberikan siswa diantaranya memperbaiki tombol menu dan navigasi, mengurangi waktu tenggang pindah *slide* materi serta menambah konten materi dan animasi.

D. Kajian Produk Akhir

1. Temuan

Produk yang dikembangkan berupa *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dan digunakan dalam kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan representasi diagram dan vektor siswa. Kajian produk akhir dalam penelitian difokuskan membahas temuan terkait (1) kelayakan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional, (2) peningkatan kemampuan representasi diagram dan vektor siswa, dan (3) efektivitas MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dalam kegiatan pembelajaran. Pembahasan kajian produk akhir disajikan sebagai berikut.

a. Kelayakan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional

Multimedia Learning Modules (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional yang telah dikembangkan merupakan bahan ajar berbentuk modul multimedia yang dikemas dalam bentuk aplikasi *smartphone android* dengan mengintegrasikan kearifan lokal lomba dayung sebagai sarana untuk mengajarkan konsep fisika. MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional yang dikembangkan terdiri dari halaman login, petunjuk penggunaan, menu utama, peta

konsep, kompetensi, konten materi, contoh dan latihan soal. Konten MLMs berupa contoh soal, memadukan animasi, konsep materi, dan audio. Kelayakan MLMs dinilai berdasarkan penilaian aspek media, materi dan uji coba terbatas. Penilaian produk MLMs terkait aspek media dan materi dilakukan oleh ahli, guru dan teman sejawat . Penilaian MLMs terkait keterbacaan produk dilakukan oleh siswa ketika uji coba terbatas.

Penilaian MLMs untuk mengetahui kelayakan produk dianalisis menggunakan kategori skala lima. Hasil analisis data validasi membuktikan bahwa MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional telah valid dan layak berdasarkan aspek materi dengan rerata sebesar 3,67 dan aspek media dengan rerata 3,61 yang masuk ke dalam kategori sangat baik. Penilaian oleh ahli terhadap MLMs memberikan saran dan masukan untuk dilakukan revisi. MLMs yang sudah direvisi sesuai saran dan masukan kemudian dilakukan uji coba terbatas untuk mengetahui tingkat keterbacaannya. Hasil uji coba terbatas diperoleh penilaian dari siswa terhadap kualitas MLMs yang dikembangkan. Analisis data hasil uji coba terbatas memperoleh rerata nilai 3,19 untuk aspek pembelajaran, nilai 3,37 untuk aspek tampilan dan 3,30 untuk aspek bahasa yang termasuk ke dalam kategori baik dan layak digunakan dalam pembelajaran.

b. Peningkatan kemampuan representasi diagram dan vektor

Peningkatan kemampuan representasi diagram dan vektor siswa sesudah menggunakan MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional dapat dilihat berdasarkan nilai *Mean Difference* (MD). MD yang bernilai negatif membuktikan bahwa terdapat peningkatan skor dari pretes menuju postes (Moore, 2014).

Penggunaan MLMs di dalam kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan representasi diagram dan vektor siswa terbukti lebih baik dibandingkan menggunakan modul lomba dayung dan modul umum guru dengan nilai MD sebesar -54.449 dan -37.331. Hal ini sependapat dengan penelitian Hill *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menerapkan MLMs dapat meningkatkan kemampuan representasi lebih baik dibandingkan pembelajaran tradisional.

c. Efektifitas MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional

Efektifitas MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional sebagai sarana pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan representasi diagram dan vektor dapat dilihat berdasarkan nilai *output partial eta squared*. Nilai *output partial eta squared* tipe *Hotelling's trace* untuk MLMs adalah 0,872 untuk representasi diagram. Nilai ini menunjukkan bahwa sumbangan efektif MLMs dalam kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan representasi diagram sebesar 87,2%. Nilai efektifitas ini lebih tinggi dibandingkan dengan modul lomba dayung sebesar 36,3% dan modul umum guru sebesar 28,4%. Hal ini menunjukkan bahwa MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional terbukti lebih efektif dibandingkan modul lomba dayung dan modul umum guru dalam meningkatkan kemampuan representasi diagram siswa.

Nilai *output partial eta squared* tipe *Hotelling's trace* untuk MLMs adalah 0,734 untuk representasi vektor. Nilai ini menunjukkan bahwa sumbangan efektif MLMs dalam kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan representasi vektor sebesar 73,4%. Nilai efektifitas ini lebih tinggi dibandingkan dengan modul

lomba dayung sebesar 54,3% dan modul umum guru sebesar 33,3%. Hal ini menunjukkan bahwa MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional terbukti lebih efektif dibandingkan modul lomba dayung dan modul umum guru dalam meningkatkan kemampuan representasi vektor siswa.

Keefektifan MLMs dalam penelitian ini sependapat dengan hasil riset Moore (2014) dan Sadaghiani (2012) yang menyatakan bahwa MLMs merupakan solusi dalam mengatasi penggunaan media cetak yang kurang efektif. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Hill *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menerapkan MLMs dapat meningkatkan kemampuan representasi lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, kearifan lokal yang diintegrasikan di dalam MLMs juga memberikan dampak positif untuk meningkatkan hasil belajar. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian Dewi *et al.*, (2017), Hartini, Misbah, Helda, dan Dewantara (2017) dan Prasetyo (2013) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan mengintegrasikan kearifan lokal sangat efektif untuk mewujudkan proses belajar yang bermakna dan meningkatkan hasil belajar.

E. Keterbatasan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dan pengembangan *Multimedia Learning Modules* (MLMs) berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

1. Beberapa siswa tidak mengikuti pengambilan data ketika pretes dan postes dikarenakan mengikuti kegiatan di luar sekolah sehingga data yang digunakan hanya data yang lengkap.
2. Beberapa perangkat tidak bisa digunakan untuk menginstall aplikasi MLMs berbasis kearifan lokal lomba dayung tradisional sehingga peneliti mengatasinya dengan meminjamkan *smartphone* dan aplikasi tambahan untuk menjalankan aplikasi MLMs.