

**KOMPONEN KELAYAKAN ISI DAN BAHASA  
MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS MULTIREPRESENTASI  
SMK KELAS X SEMESTER GENAP**

**Wachidah Putri Ramadhani<sup>1)</sup>, I Ketut Mahardika<sup>2)</sup>, Yushardi<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>SMK Muhammadiyah Lumajang  
Jl. Letkol Slamet Wardoyo No. 153 Labruk Lor Kabupaten Lumajang  
e-mail: ramadhani.wachidah@gmail.com

<sup>2)</sup>Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Jember  
Jl. Kalimantan No. 37 Jember 68121

**Abstract:** The article of content feasibility and language feasibility component for physics SMK grade X even semester based on multirepresentation is aimed to describe feasibility of content and feasibility of language that module. The plan of research development used steps that suitable with design modification model 4D which spreading step wasn't done. Feasibility of content of this modul can be seen from logic validator result that was feedback from three postgraduate lecturers of science education concentrate to physics for the content of physics based on multirepresentation, empiric validation by increasing student multirepresentation ability result. Language feasibility modul can be seen from logic validasi result that is feedback from three postgraduate lecturers of science education concentrate to physics for the language. That is used in that physics module based on multirepresentation, and empiric validation by student readable test. Based on the data got, content feasibility covers alignment with SK and KD, lesson, alignment with student development and society need, knowledge substance, and life skill, insight to advance and work out, and deverse of social value, it is seen from logic validation that has enough category. Being seen from empiric validation by student multirepresentation result ability encreasing development test, include in high category. Language feasibility that is readable, suitability with Indonesian rule, speaking logic, by seeing from logic validation that has valid category. Beeing seen from empiric validation by development test by using readable test that has high category.

**Keywords:** *feasibility, learning module, multirepresentation.*

## **PENDAHULUAN**

Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang harus dipelajari dan dikuasai melalui proses pembelajaran sehingga dapat diaplikasikan dalam kehidupan manusia sebagai dasar perkembangan teknologi. Pada abad ke-21 ini tuntutan pendidikan sudah banyak yang berubah. Pendidik perlu menyusun dan melaksanakan kegiatan belajar mengajar dimana anak dapat aktif membangun pengetahuannya sendiri. Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa belajar merupakan kegiatan yang aktif di mana subjek belajar membangun sendiri pengetahuannya (Sardiman, 2011: 38). Teori pembelajaran konstruktivis merupakan suatu teori pembelajaran yang cocok dengan fisika. Siswa belajar dengan mencari sendiri makna dari suatu yang mereka pelajari sehingga proses mengajar bukanlah kegiatan memindahkan pengetahuan dari guru ke siswa, tetapi suatu kegiatan yang memungkinkan subjek belajar merekonstruksi sendiri pengetahuannya. Tantangan yang dihadapi guru untuk memenuhi pergeseran pendidikan abad 21 salah satunya adalah kemampuan untuk mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan dalam proses belajar mengajar yang akan dilakukan sehingga proses pembelajaran berlangsung efektif, efisien, dan menyenangkan. Guru sebagai ujung

tombak pendidikan dituntut mampu menyusun bahan ajar yang inovatif sesuai dengan kurikulum, perkembangan peserta didik, maupun perkembangan teknologi informasi.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah yang menyiapkan lulusannya untuk memasuki dunia kerja dengan bidang keahlian tertentu (Surjono, 2013). Mata pelajaran fisika termasuk dalam kelompok mata pelajaran adaptif sebagai mata pelajaran dasar yang mendukung program produktif sehingga menuntut proses pembelajaran bersifat mandiri, aktif, dan inovatif sebagai bekal siswa pada praktik kerja industri (prakerin) dan dunia kerja. Pembelajaran fisika di SMK setiap minggunya hanyalah 2 jam pelajaran. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan penyampaian materi diperlukan suatu bahan ajar yang dapat menunjang proses penyampaian materi sehingga tujuan pembelajaran fisika dapat tercapai dengan baik. Namun kenyataannya di lapangan, setelah melakukan observasi, ternyata bahan ajar fisika siswa SMK umumnya, dan khususnya untuk SMK bidang keahlian kesehatan masih sangat minim. Hal ini selaras dengan apa yang disampaikan oleh Setyorini, dkk. (2013), dalam penelitiannya menyatakan berdasarkan survey lapangan, diperoleh data bahwa sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa SMK masih sangat minim, sehingga dibutuhkan suatu bahan ajar yang dapat menunjang pembelajaran siswa secara mandiri.

Bahan ajar adalah bahan atau materi yang disusun oleh guru secara sistematis yang digunakan peserta didik di dalam pembelajaran (Arlitasari, dkk., 2013). Membuat bahan ajar yang menarik dan inovatif adalah tuntutan yang harus dipenuhi bagi setiap pendidik. Salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan guru sesuai dengan karakteristik mata pelajaran fisika dan pergeseran pendidikan abad ke-21 adalah berupa modul pembelajaran. Modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia siswa, agar dapat belajar mandiri dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari guru (Prastowo, 2014: 106). Modul merupakan salah satu bahan ajar yang bertujuan untuk menciptakan pembelajaran yang menarik, efektif, efisien, dan menyenangkan (Ramadhani dan Mahardika, 2015). Representasi merupakan salah satu metode yang baik dan sedang berkembang untuk menanamkan pemahaman konsep fisika. Representasi dapat juga menunjukkan benda-benda dan kelakuannya secara alami. Kesulitan yang disebabkan karena banyaknya keterlibatan gambaran mental dapat teratasi melalui representasi (Mahardika, et al., 2012: 166). Bahan ajar dengan multirepresentasi memiliki kemampuan untuk memadukan verbal, matematis, gambar, dan grafik yang tertuang dalam bahan ajar (Mahardika, 2012: 43). Modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi merupakan salah satu bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan penyajian menggunakan format representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik sehingga konsep materi fisika mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia siswa.

Modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi dirancang untuk siswa agar dapat menyelesaikan masalah-masalah fisika dengan proses representasi matematis, verbal, gambar dan grafik sehingga konsep fisika dapat dipahami dengan baik. Dalam menyusun suatu bahan ajar fisika berupa modul pembelajaran fisika, salah satu aspek penting yang harus diperhatikan adalah kelayakan isi modul tersebut. Kelayakan isi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi meliputi *alignment* dengan SK dan KD mata pelajaran, *alignment* dengan perkembangan anak dan kebutuhan masyarakat, substansi keilmuan dan *life skills*, wawasan untuk maju dan berkembang, dan keberagaman nilai-nilai sosial. Kelayakan isi penting diperhatikan agar konsep fisika dapat dipahami dengan baik. Selain itu, untuk menciptakan suatu bahan ajar yang menarik, efisien, dan mudah dipahami, dalam pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi penting memperhatikan kelayakan bahasa modul tersebut.

Kelayakan kebahasaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi meliputi keterbacaan, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta logika berbahasa. Kelayakan kebahasaan merupakan salah satu komponen penting yang harus diperhatikan dalam mengembangkan modul agar lebih mudah dipahami siswa. Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu memperhatikan komponen kelayakan isi dan kelayakan kebahasaan dalam mengembangkan modul pembelajaran fisika SMK kelas X semester genap berbasis multirepresentasi.

## **METODE**

Penelitian ini dapat digolongkan dalam penelitian pengembangan pendidikan, yaitu berupa pengembangan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi. Penelitian pengembangan merupakan suatu penelitian yang bertujuan mengembangkan suatu produk melalui serangkaian uji coba, melalui revisi sehingga mendapatkan hasil atau produk yang layak untuk dipakai (Setyosari, 2012: 220). Produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini yaitu modul pembelajaran berbasis multirepresentasi. Rancangan penelitian pengembangan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi ini menggunakan langkah-langkah sesuai modifikasi desain model 4-D. Modifikasi model pengembangan 4-D yang digunakan pada penelitian ini tahapan penyebaran tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu dan dana yang dimiliki peneliti, serta modul yang dikembangkan tidak utuh dalam satu tahun pembelajaran. Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran ini adalah tes, angket, observasi, wawancara, dan dokumentasi. Kelayakan isi modul pembelajaran dapat dilihat dari hasil validasi *logic* berupa tanggapan dari tiga orang dosen pascasarjana pendidikan IPA konsentrasi fisika terhadap isi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi, dan validasi empirik melalui peningkatan hasil kemampuan multirepresentasi siswa. Kelayakan kebahasaan modul dapat dilihat dari hasil validasi *logic* berupa tanggapan dari tiga orang dosen pascasarjana pendidikan IPA konsentrasi fisika terhadap bahasa yang digunakan dalam modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi, dan validasi empirik melalui tes keterbacaan siswa. Tempat uji coba modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi yaitu di SMK Muhammadiyah Lumajang. Subjek penelitian dalam penelitian pengembangan ini adalah siswa-siswi kelas X Farmasi 2 di SMK Muhammadiyah Lumajang pada semester genap tahun ajaran 2015/2016.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk memperoleh suatu produk bahan ajar fisika berupa modul pembelajaran fisika SMK kelas X semester genap berbasis multirepresentasi. Modul pembelajaran fisika SMK berbasis multirepresentasi pada kelas X semester genap ini terdiri dari tiga modul dengan masing-masing materi, di antaranya adalah usaha dan energi, impuls dan momentum, serta elastisitas. Halaman muka memuat judul modul pembelajaran fisika SMK, jenjang pendidikan yang diperuntukkan dalam penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi, dan penyusun modul. Sedangkan halaman untuk masing-masing modul memuat judul materi pembelajaran yaitu modul 1 (usaha dan energi), modul 2 (impuls dan momentum), dan modul 3 (elastisitas). Pendahuluan memuat SK dan KD masing-masing materi, petunjuk penggunaan modul, dan peta konsep. Daftar isi memuat isi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi beserta halamannya. Kegiatan belajar memuat apersepsi, kegiatan siswa, penjelasan konsep materi yang dipelajari, contoh soal, latihan soal dan tes hasil belajar. Kunci jawaban memuat kunci jawaban soal

latihan dan tes hasil belajar pada masing-masing kegiatan belajar. Kunci jawaban dapat digunakan oleh siswa untuk mengukur kemampuannya dalam menguasai materi pada masing-masing kegiatan belajar. Daftar pustaka memuat sumber-sumber pustaka yang digunakan dalam penyusunan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi.

Data hasil validasi *logic* kelayakan isi dan kelayakan bahasa modul pembelajaran fisika kelas X SMK semester genap diperoleh dari penilaian validasi kelayakan modul pembelajaran tersebut oleh tiga validator yang merupakan pakar pendidikan IPA. Hasil validasi kelayakan isi dan kelayakan bahasa modul pembelajaran fisika kelas X SMK semester genap dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi *Logic*.

No	Penilaian	Hasil Penilaian			Rata-rata	Kriteria
		Validator 1	Validator 2	Validator 3		
1	Kelayakan isi	75%	75%	85%	78,33%	Cukup valid
2	Kelayakan bahasa	75%	75%	91,67%	80,56%	Valid
	Nilai keseluruhan	75%	75%	88,33%	79,44%	Cukup Valid

Penilaian kelayakan isi meliputi *alignment* dengan SK dan KD mata pelajaran, *alignment* dengan perkembangan anak dan kebutuhan masyarakat, substansi keilmuan dan *life skills*, wawasan untuk maju dan berkembang, serta keberagaman nilai-nilai sosial. Penilaian kelayakan kebahasaan meliputi keterbacaan, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta logika berbahasa. Data hasil penilaian yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa angket penilaian, sedangkan data kualitatif meliputi tanggapan, saran, kritik, dan kesimpulan secara umum terhadap modul pembelajaran fisika kelas X SMK semester genap dari validator. Data kuantitatif dianalisis dengan perhitungan nilai dari angket yang kemudian diperoleh tingkat kategori kelayakan isi dan kelayakan bahasa modul pembelajaran fisika kelas X SMK semester genap.

Data hasil uji pengembangan diperoleh dengan melakukan uji pengembangan di kelas X Farmasi 2 SMK Muhammadiyah Lumajang. Uji pengembangan dilakukan dalam 3 siklus (3 kali pertemuan). Keterlaksanaan pembelajaran selama tiga siklus menggunakan modul pembelajaran fisika SMK kelas X semester genap berbasis multirepresentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Keterlaksanaan Pembelajaran.

No.	Siklus	Rata-rata Nilai	Kategori
1	Siklus 1	80,00	Baik
2	Siklus 2	81,67	Baik
3	Siklus 3	81,67	Baik

Data hasil kemampuan multirepresentasi siswa digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa pada siklus 1, siklus 2, dan siklus 3, sebagai data pendukung kelayakan isi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Nilai hasil kemampuan multirepresentasi siswa (*pre-test* dan *post-test*) pada masing-masing siklus dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Belajar Multirepresentasi Siswa.

No.	Siklus	Rata-rata Nilai	
		Pre-test	Post-test
1	Siklus 1	21.43	69.24
2	Siklus 2	15.67	77.90
3	Siklus 3	23.65	86.15

Selanjutnya, rata-rata nilai kemampuan multirepresentasi siswa digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar menggunakan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi melalui *N-gain* yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *N-gain*.

No.	Siklus	<i>N-gain</i>	Kategori
1	Siklus 1	0,6085	Sedang
2	Siklus 2	0,7379	Tinggi
3	Siklus 3	0,8186	Tinggi

Tes keterbacaan modul pembelajaran fisika dilakukan melalui tes uji rumpang, yaitu tes berbentuk soal berupa kalimat pernyataan dengan dihilangkan bagian-bagian kata dalam kalimat tersebut. Tes keterbacaan dilakukan untuk mengukur kelayakan kebahasaan modul pembelajaran fisika SMK kelas X semester genap berbasis multirepresentasi yang dikembangkan. Hasil tes keterbacaan pada masing-masing siklus dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Tes Keterbacaan .

No.	Siklus	Nilai Keterbacaan	Kategori
1	Siklus 1	85,08%	Tinggi
2	Siklus 2	91,43%	Tinggi
3	Siklus 3	90,48%	Tinggi

Pembahasan hasil penelitian membahas hasil pengembangan modul pembelajaran fisika kelas X SMK semester genap berbasis multirepresentasi yang telah dideskripsikan sebelumnya. Hasil penelitian ini adalah suatu produk berupa kelayakan isi dan kelayakan bahasa modul pembelajaran fisika kelas X SMK semester genap berbasis multirepresentasi. Kualitas modul pembelajaran fisika SMK berbasis multirepresentasi yang dinyatakan berkategori valid merupakan modul pembelajaran fisika yang sudah melalui tahap validasi ahli (*logic*). Hasil penilaian rata-rata kelayakan dari validator adalah 79,44%, sehingga dapat digunakan untuk uji pengembangan di kelas. Tahap pengembangan modul pembelajaran fisika SMK kelas X semester genap berbasis multirepresentasi terdiri atas validasi ahli (*logic*) dan uji pengembangan. Proses validasi ahli dilakukan sebelum peneliti melakukan uji pengembangan. Proses validasi ahli terhadap komponen kelayakan isi dan kelayakan bahasa modul pembelajaran fisika kelas X SMK semester genap berbasis multirepresentasi dilakukan oleh tiga validator. Selama proses validasi, dilakukan beberapa revisi terhadap komponen modul pembelajaran sesuai dengan saran dan kritik validator. Proses validasi dilakukan karena masih ada kekurangan atau kesalahan yang perlu diperbaiki pada bagian modul yang dikembangkan guna

memperoleh suatu modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi dengan kategori valid.

Pada proses validasi ahli, diperoleh data bahwa validator menyarankan untuk melengkapi modul pembelajaran fisika yang awalnya terdiri dari dua modul (dua materi), menjadi modul pembelajaran fisika satu semester yaitu kelas X semester genap, menambahkan kegiatan siswa baik berupa diskusi, demonstrasi, maupun praktikum pada setiap kegiatan belajar, menambahkan soal latihan pada masing-masing kegiatan belajar, memperbaiki penggunaan warna pada sub judul agar lebih jelas, penggunaan kata dan tanda baca, serta beberapa konsep terutama dalam penyajian grafik. Berdasarkan validasi ahli, diperoleh kesimpulan bahwa modul pembelajaran fisika kelas X SMK semester genap berbasis multirepresentasi dapat digunakan dengan revisi kecil. Uji pengembangan dilakukan pada siswa kelas X Farmasi 2 SMK Muhammadiyah Lumajang pada semester genap tahun pelajaran 2015-2016, dengan menggunakan *pre-experimental one-group pretest-posttest design*, yaitu desain penelitian yang menggunakan satu kelompok responden yang kemudian dilakukan pengambilan data berupa nilai tes sebelum diberikan perlakuan (*pre-test*), dan sesudah diberikan perlakuan (*post-test*). Uji pengembangan dilakukan dengan tiga siklus atau tiga kali pertemuan. Siklus pertama dilakukan sesuai urutan materi yang sedang berlangsung yaitu pada modul impuls dan momentum, kegiatan belajar pertama, materi hukum kekekalan momentum. Siklus kedua dilakukan pada modul impuls dan momentum, kegiatan belajar kedua yaitu pada materi tumbukan. Sedangkan siklus ketiga dilakukan pada modul elastisitas, kegiatan belajar pertama yaitu pada materi sifat elastisitas bahan. Tiap pembelajaran dilakukan pengamatan terhadap keterlaksanaan pembelajaran oleh tiga orang observer, yaitu guru di SMK Muhammadiyah Lumajang.

Saat uji pengembangan dilakukan validasi empirik terhadap kelayakan isi dan kelayakan bahasa modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Data yang diperoleh ketika melakukan validasi empirik adalah peningkatan hasil belajar kemampuan multirepresentasi siswa yang digunakan untuk menilai kelayakan isi modul dan keterbacaan yang digunakan untuk menilai kelayakan bahasa modul pembelajaran fisika SMK kelas X semester genap berbasis multirepresentasi. Hasil penilaian dari validasi ahli menunjukkan komponen kelayakan isi yang meliputi *alignment* dengan SK dan KD mata pelajaran, *alignment* dengan perkembangan anak dan kebutuhan masyarakat, substansi keilmuan dan *life skills*, wawasan untuk maju dan berkembang, serta keberagaman nilai-nilai sosial memiliki nilai 78,33% dan berkategori cukup valid. Sedangkan hasil uji pengembangan ditunjukkan melalui peningkatan hasil belajar kemampuan multirepresentasi siswa yang dianalisis melalui *N-gain* pada tiap siklus. Siklus pertama, *N-gain* yang diperoleh sebesar 0,6085 dan termasuk dalam kategori sedang. Siklus pertama memperoleh kategori sedang karena siswa belum terbiasa untuk belajar mandiri menggunakan modul pembelajaran yang diberikan. Sebelum melakukan siklus kedua, dilakukan evaluasi dan refleksi terhadap siklus pertama agar pembelajaran selanjutnya lebih baik lagi. Pada siklus kedua, *N-gain* yang diperoleh sebesar 0,7379 dan termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini dapat dicapai karena siswa telah paham betul bagaimana cara dalam penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi yang digunakan sebagai bahan ajar selama proses pembelajaran. Siklus ketiga dilakukan untuk meyakinkan hasil yang diperoleh dalam siklus kedua. Pada siklus ketiga, *N-gain* yang diperoleh sebesar 0,8186 dan termasuk dalam kategori tinggi. *N-gain* yang diperoleh pada siklus ketiga lebih tinggi dari siklus kedua, salah satunya disebabkan karena karakteristik materi yang digunakan dalam siklus ketiga yaitu sifat elastisitas bahan lebih mudah dan sederhana daripada materi tumbukan yang digunakan dalam siklus kedua.

Komponen kelayakan bahasa yang meliputi keterbacaan, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta logika berbahasa memiliki nilai 80,56% dan berkategori valid. Uji pengembangan juga dilakukan untuk menilai tingkat keterbacaan modul pembelajaran fisika SMK kelas X semester genap berbasis multirepresentasi. Siklus pertama, modul impuls dan momentum, kegiatan belajar pertama yaitu materi hukum kekekalan momentum, memiliki tingkat keterbacaan 85,08% dan termasuk dalam kategori tinggi. Siklus kedua, modul impuls dan momentum, kegiatan belajar kedua, yaitu materi tumbukan, memiliki tingkat keterbacaan 91,43% dan termasuk dalam kategori tinggi. Sedangkan siklus ketiga, modul elastisitas, kegiatan belajar pertama yaitu materi sifat elastisitas bahan, memiliki tingkat keterbacaan 90,48% dan termasuk dalam kategori tinggi. Nilai keterbacaan pada siklus ketiga lebih rendah daripada siklus kedua, hal ini dikarenakan uraian materi pada pada siklus ketiga lebih banyak daripada siklus kedua. Namun, tingkat keterbacaan pada tiap siklus dalam kategori tinggi, hal tersebut dapat dicapai karena bahasa yang dilakukan dalam modul pembelajaran sangat sederhana dan komunikatif sehingga dapat dipahami oleh siswa.

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk modul pembelajaran fisika SMK kelas X semester genap berbasis multirepresentasi yang layak untuk digunakan sebagai salah satu bahan ajar di sekolah menengah kejuruan. Modul pembelajaran merupakan salah satu jenis bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang komunikatif untuk memudahkan siswa belajar secara mandiri. Modul pembelajaran fisika sangat layak digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran fisika karena selaras dengan apa yang diungkapkan Fitri, dkk. (2012), bahwa salah satu bahan ajar yang mampu membantu peserta didik dan guru dalam proses belajar mengajar sehingga membuat pembelajaran fisika lebih bermakna adalah modul pembelajaran. Modul merupakan bahan ajar yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Begitu pula dengan yang disampaikan oleh Sukiminiandari, dkk. (2015), bahwa kualitas produk berupa modul fisika dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran mandiri. Hal tersebut mengingat bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang melatih para peserta didik untuk dapat menguasai pengetahuan, konsep dan prinsip fisika, memiliki kecakapan ilmiah dan memiliki keterampilan dalam membangun pengetahuannya sendiri. Pengembangan modul sebagai bahan ajar yang bersifat mandiri, ikut serta dalam mendukung perkembangan proses belajar saat ini, di mana seorang guru berperan sebagai fasilitator sehingga semaksimal mungkin memfasilitasi kebutuhan siswanya.

Materi dalam pelajaran fisika tidak pernah lepas dari verbal, matematis, gambar, dan grafik. Oleh karena itu, kemampuan multirepresentasi fisika siswa mutlak diperlukan dalam memahami konsep-konsep fisika. Seperti yang diungkapkan Bull (dalam Saolika, dkk., 2012), representasi atau *representation is describe something in a particular way*. Hal ini berarti representasi adalah suatu konfigurasi yang dapat menggambarkan sesuatu dengan cara khusus. Oleh karena itu, dipilihlah format multirepresentasi dalam mengembangkan modul pembelajaran fisika SMK. Setelah dilakukan uji pengembangan, peningkatan hasil belajar kemampuan multirepresentasi siswa menggunakan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi memiliki kategori tinggi. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suhandi dan Wibowo (2012) yang menyatakan bahwa pendekatan multirepresentasi yang digunakan dalam program pembelajaran konseptual interaktif memiliki efektivitas yang tergolong tinggi dalam menanamkan pemahaman konseptual usaha-energi di kalangan para mahasiswa. Selain itu, hal serupa juga diungkapkan penenliti lain (Ismet, 2013) yang menyatakan bahwa perkuliahan mekanika berbasis multipelrepresentasi dapat memperkaya pengamalan

mahasiswa memahami konsep-konsep fisika dengan representasi yang beragam seperti representasi visual, grafik, gambar, verbal, dan matematis, sehingga dapat meningkatkan kecerdasan spasial mahasiswa. Oleh karena itu pendekatan multirepresentasi nampaknya layak digunakan dalam perkuliahan bidang-bidang fisika lainnya, maupun dalam pembelajaran fisika di jenjang pendidikan formal lainnya, salah satunya tingkat SMK.

Pembelajaran menggunakan bahan ajar fisika berupa modul pembelajaran berbasis multirepresentasi dapat mempermudah dalam memahami konsep fisika. Namun, keberhasilan pembelajaran menggunakan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi tidak terlepas dari kendala-kendala yang dihadapi. Salah satu kendala yang dihadapi adalah modul pembelajaran fisika merupakan bahan ajar cetak sehingga akan mudah hilang atau rusak jika siswa tidak menggunakannya dengan baik. Permasalahan tersebut dapat dikelola dengan baik jika guru memberikan pengertian kepada siswa untuk menggunakan modul pembelajaran tersebut dengan baik dan hati-hati.

## KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan modul pembelajaran fisika SMK kelas X semester genap berbasis multirepresentasi yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. (1) Kelayakan isi yang meliputi *alignment* dengan SK dan KD mata pelajaran, *alignment* dengan perkembangan anak dan kebutuhan masyarakat, substansi keilmuan dan *life skills*, wawasan untuk maju dan berkembang, serta keberagaman nilai-nilai sosial, dilihat dari validasi *logic* memiliki kategori cukup valid. Jika dilihat dari validasi empirik melalui uji pengembangan peningkatan hasil kemampuan multirepresentasi siswa, termasuk dalam kategori tinggi. (2) Kelayakan bahasa yang meliputi keterbacaan, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta logika berbahasa, dilihat dari validasi *logic* memiliki kategori valid. Jika dilihat dari validasi empirik melalui uji pengembangan tes keterbacaan memiliki kategori tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arlitasari, O., dkk. (2013). Pengembangan bahan ajar IPA terpadu berbasis salingtemas dengan tema biomassa sumber energi alternatif terbarukan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol.1, No.1.
- Fitri, dkk. (2013). Pengembangan modul fisika pada pokok bahasan listrik dinamis berbasis domain pengetahuan sains untuk mengoptimalkan *minds-on* siswa SMA Negeri 2 Purworejo kelas X tahun pelajaran 2012/2013. *Radiasi*. Vol. 3, No. 1.
- Ismet. (2013). Dampak program perkuliahan mekanika berbasis multipel representasi terhadap kecerdasan spasial mahasiswa calon guru. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol. 9, pp. 132-143.
- Mahardika, dkk. (2012). Model inkuiri untuk meningkatkan kemampuan representasi verbal dan matematis pada pembelajaran fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 1, No. 2.
- Mahardika, I K. (2012). *Representasi Mekanika dalam Pembahasan*. Jember: UPT Penerbitan UNEJ.
- Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Ramadhani, W.P., dan Mahardika, I K. (2015). Kegrafikaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. *Prosiding Seminar Nasional Jurusan Fisika FMIPA UM 2015*.

- Saolika, dkk. (2012). Meningkatkan multirepresentasi fisika siswa melalui penerapan model *problem solving* secara kelompok disertai *software* psim di SMK (hukum kelistrikan arus searah). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 1, No. 3.
- Sardiman. (2011). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Setyorini, N.I., Wartono, W., dan Hidayat, A. (2013). Pengembangan modul belajar fisika berbasis inkuiri untuk meningkatkan prestasi belajar siswa SMK Teknik. *Disertasi dan tesis Program Pascasarjana UM, 2013*.
- Setyosari, P. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan Edisi 2*. Jakarta: Prenada Media.
- Suhandi, dan Wibowo. (2012). Pendekatan multirepresentasi dalam pembelajaran usaha-energi dan dampak terhadap pemahaman konsep mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8, pp. 1-7.
- Sukiminiandari, dkk. (2015). Pengembangan modul pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF 2015 Volume IV, Oktober 2015*.
- Surjono, H dan Susila, H. (2013). Pengembangan multimedia pembelajaran bahasa inggris untuk SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol 3, No. 1.