

## PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *RELATING* *EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, AND TRANSFERRING* (*REACT*) PADA MATERI ALAT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN KECERDASAN MAJEMUK DAN KREATIVITAS SIWA

Novi Ayu Kristiana Dewi<sup>1</sup>, Nonoh Siti Aminah<sup>1,2</sup>, Sukarmin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret<sup>1</sup>  
Surakarta, 57126, Indonesia  
*noviayudi@gmail.com*

<sup>2</sup>Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
*nonoh\_nst@yahoo.com*

<sup>3</sup>Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
*karmin.abdulkarim@gmail.com*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis langkah-langkah pengembangan modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik, mengetahui kualitas modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik, dan untuk mengetahui peningkatan kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa pada materi alat-alat optik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis REACT. Metode penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model 4-D meliputi tahapan *define, design, develop, dan disseminate* yang dikemukakan oleh Thiagarajan. Pengembangan modul ini dinilai berdasarkan kelayakan materi dan media oleh 2 dosen, 2 guru, dan 2 *peer review*. Pengumpulan data kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa pada penelitian ini menggunakan lembar observasi dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik dikembangkan berdasarkan kriteria modul yang diadaptasi dari Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan (Pustekkom) Depdiknas menggunakan model 4-D meliputi tahapan *define* berupa analisis kebutuhan, tahap *design* berupa penyusunan draf modul, tahap *develop* berupa validasi draf modul, setelah valid dilakukan uji coba kecil pada 9 siswa yang kemudian diimplementasikan pada skala luas, dan tahap terakhir dilakukan *disseminate* pada 10 guru fisika di tiga kabupaten/kota provinsi Jawa Tengah. Modul yang dikembangkan memiliki kualitas dengan kategori sangat baik sehingga layak digunakan dalam pembelajaran fisika. Ada peningkatan kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa *non-aptitude* selama pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis REACT pada materi alat optik, dan setelah menggunakan modul tersebut diperoleh gain faktor sebesar 0,23 yang menunjukkan kecerdasan majemuk dan kreativitas *aptitude* siswa meningkat meskipun dalam kategori rendah.

**Kata Kunci:** Modul, REACT, Kecerdasan Majemuk, Kreativitas.

### Pendahuluan

Tujuan pendidikan nasional dirumuskan dalam Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, bahwa pendidikan nasional bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa pada Tuhan Yang Maha Esa, berahlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis dan

bertanggung jawab. Sekolah menengah atas (SMA) merupakan suatu lembaga pendidikan menengah secara formal bertanggung jawab memberikan bekal pengetahuan dasar untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Tujuan pendidikan di tingkat SMA pada mata pelajaran fisika tercantum dalam kurikulum 2013 yang terdiri dari 4 kompetensi inti, yaitu: (1) menghayati

dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya; (2) mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia; (3) memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah; (4) mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

Hasil observasi di sekolah menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran fisika kurang melibatkan kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa, tetapi lebih menekankan pada hasil belajar penguasaan konsep, sehingga siswa menjadi kurang aktif dan terampil tidaklah sesuai dengan tujuan pendidikan nasional Indonesia. Pembelajaran fisika yang lebih menekankan pada hasil belajar kognitif tidak mampu mengembangkan potensi yang ada dalam diri siswa sebagai bekal dalam kehidupannya kelak. Inilah yang menyebabkan pembelajaran fisika menjadi kurang bermakna. Pembelajaran yang variatif di dalam kelas tidak hanya melibatkan salah satu jenis kecerdasan tetapi harus melibatkan berbagai jenis kecerdasan seperti kecerdasan linguistik, logis-matematis, visual, kinestetik, interpersonal, intrapersonal, dan musikal dalam kegiatan pembelajaran yang dikenal dengan tujuh kecerdasan majemuk. Menurut Howard Gardner (2013: 36-50) kecerdasan majemuk menyangkut kemampuan seseorang untuk menyelesaikan masalah atau suatu kumpulan kemampuan atau keterampilan

yang dapat ditumbuhkembangkan dalam suasana budaya atau masyarakat tertentu. Artinya kecerdasan merupakan potensi yang tergantung pada konteks budaya, karena kecerdasan merupakan interaksi antara potensi biologis dan pengetahuan yang ada pada suatu budaya tertentu. Hal ini menjelaskan bahwa kecerdasan tidak hanya dibawa sejak lahir sebagai bakat secara biologis, tetapi kecerdasan dapat tumbuh karena kebudayaan. Kecerdasan majemuk yang tumbuh dalam lingkungan yang mendukung akan menghasilkan kreativitas pada siswa. Menurut Primadi *cit.* Nurhalim Shahib (2010: 42) kreativitas merupakan salah satu kemampuan manusia untuk mengintegrasikan stimulus luar dengan memori yang telah dimiliki sebelumnya menjadi suatu bentuk baru, artinya kreativitas merupakan hasil bersama dari logika, daya cipta, fisik, motivasi, perasaan, dan imajinasi yang terintegrasi menjadi ide baru dalam bentuk karya yang bervariasi menurut kemampuan masing-masing individu dalam memperoleh pengetahuan.

Esensi tujuan pendidikan nasional akan tercapai melalui pelaksanaan kurikulum 2013 dengan mencakup tiga kompetensi yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan sehingga dihasilkan lulusan yang memiliki kualitas yang baik sebagai bekal untuk meniti kehidupan selanjutnya di lingkungan masyarakat yang sesungguhnya serta memiliki kuantitas yang baik sebagai bukti keberhasilannya dalam belajar di sekolah serta dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Pendidikan yang hanya mengedepankan kuantitas lulusan saja tidak cukup untuk menjamin kesuksesan yang akan diraih di masa selanjutnya, hal ini seperti yang diungkapkan oleh Howard Gardner *cit.* Julia Jasmine (2007: 16) bahwa, "Keberhasilan di sekolah bukan alat peramal yang baik bagi keberhasilan siswa dalam kehidupan yang sebenarnya kelak." Karena belajar tidak hanya sekedar mengumpulkan konsep, tetapi mengetahui cara menggunakan konsep-konsep yang telah mereka pelajari untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupan nyata.

Tujuan pendidikan nasional pada pelaksanaan kurikulum 2013 dapat

diwujudkan apabila siswa diberi kesempatan untuk terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran secara positif. Maka dalam proses pembelajaran mutlak adanya guru sebagai pengatur, pengorganisasi, pembimbing sekaligus partner dalam proses pembelajaran di kelas. Menurut Subiyanto *cit.* Trianto (2009: 135) proses pembelajaran harus mengandung sejumlah komponen yang meliputi tujuan, model, dan evaluasi yang merupakan suatu kesatuan. Proses pembelajaran tersebut menurut Trianto (2009: 134) dapat dioptimalkan dengan rencana pembuatan strategi pembelajaran yang dalam pelaksanaannya guru harus secara arif dan bijaksana mampu mengimplementasikannya sesuai dengan kebutuhan dan keadaan siswa maupun sekolah. Dalam pelaksanaan pembelajaran di sekolah banyak sekali strategi pembelajaran yang dapat di gunakan. Salah satu strategi pembelajaran yang mampu melibatkan kecerdasan majemuk siswa adalah REACT yang merupakan lima komponen dasar dari strategi pembelajaran kontekstual yang terdiri dari: *relating* (menghubungkan), *experiencing* (mencoba), *applying* (mengaplikasikan), *cooperating* (kerja sama), dan *transferring* (memindahkan). Landasan filosofi pembelajaran kontekstual yaitu konstruktivisme yang menekankan bahwa belajar tidak hanya sekedar menghafal, tetapi merekonstruksikan pengetahuan dan keterampilan baru lewat fakta-fakta yang mereka alami dalam kehidupan nyata. REACT mampu membangun kecerdasan majemuk siswa, karena kelima komponen REACT melibatkan kegiatan seperti berbicara, berfikir logis, menulis, bereksperimen, bekerjasama, tanggung jawab, percaya diri, menghargai pendapat orang lain dan mampu mengarahkan siswa untuk menjadi pribadi yang kreatif.

Guru dalam mengajar selain memerlukan strategi pembelajaran juga memerlukan bahan ajar yang mampu mengajarkan siswa untuk belajar mandiri, salah satunya adalah penggunaan modul. Menurut Daryanto (2013: 9) modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, memuat tujuan pembelajaran, materi belajar, dan evaluasi sebagai sarana belajar mandiri,

sehingga peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing. Daryanto (2013: 16-23) menambahkan bahwa modul harus dikembangkan atas dasar hasil analisis kebutuhan, pengembangan desain modul, implementasi, penilaian, evaluasi dan validasi, serta jaminan kualitas. Penerapan modul dapat mengondisikan kegiatan pembelajaran fisika lebih terencana dengan baik, mandiri, tuntas dan dengan hasil yang jelas, sehingga modul dapat membantu sekolah untuk mewujudkan pembelajaran yang berkualitas. Modul yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik.

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut: (1) untuk menganalisis langkah-langkah pengembangan modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik; (2) untuk mengetahui kualitas modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik yang dikembangkan; (3) untuk mengetahui peningkatan kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa pada materi alat-alat optik setelah menggunakan modul fisika berbasis REACT.

## Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 6 Surakarta yang beralamat di jalan Mr. Sartono No. 36, Surakarta, Jawa Tengah dari September 2013 sampai dengan Juni 2014. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model 4-D meliputi tahapan *define, design, develop, dan disseminate* yang dikemukakan oleh Thiagarajan untuk menghasilkan produk berupa modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik.

Subjek penelitian terdiri dari subjek uji coba terbatas sebanyak 9 siswa kelas X MIA-3 SMA Negeri 6 Surakarta yang diperoleh dengan teknik *random sampling* dan subjek uji coba pemakaian produk adalah siswa kelas X MIA-1 SMA Negeri 6 Surakarta yang terdiri dari 34 siswa dengan teknik pengambilan *cluster sampling*.

Pengembangan modul ini dinilai berdasarkan kelayakan materi dan media oleh 2 dosen, 2 guru, dan 2 *peer review*. Pengumpulan data kecerdasan majemuk dan

keaktivitas siswa pada penelitian ini menggunakan lembar observasi dan tes. Lembar observasi digunakan untuk mengambil data kecerdasan majemuk yang terdiri dari kecerdasan logis-matematis, kinestetik, visual, linguistik, interpersonal, dan intrapersonal serta kreativitas siswa *non-aptitude* (kepribadian kreatif) yang terdiri dari rasa ingin tahu, disiplin, mandiri, bersedia mengambil risiko, dan memiliki prakarsa selama kegiatan pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik. Lembar tes digunakan untuk mengumpulkan data penguasaan konsep fisika siswa sebelum dan sesudah penerapan modul yang secara tidak langsung mengukur kecerdasan majemuk dan kreativitas *aptitude* (kemampuan berpikir kreatif) siswa. Adapun kecerdasan majemuk yang diukur dengan tes meliputi kecerdasan logis-matematis, visual, dan linguistik. Sedangkan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diukur dengan tes meliputi kelancaran (*fluency*) siswa dalam mengerjakan tes, kelenturan (*flexibility*) siswa menggunakan cara alternatif yang lebih mudah dalam menyelesaikan tes, orisinalitas (*originality*) siswa dalam membuat kombinasi-kombinasi atau cara-cara baru dalam menyelesaikan soal tes, dan berupa kemampuan siswa dalam memperinci detail-detail permasalahan sehingga ditemukan solusi jawaban yang tepat (*elaboration*).

Soal tes sebelum diimplementasikan dilakukan validasi isi terlebih dahulu oleh ahli materi dan praktisi yang kemudian dianalisis dan diperoleh angka validitas sebesar 0,8 yang berarti valid. Selanjutnya soal tes diujicobakan terlebih dahulu pada 24 siswa SMA N 5 Surakarta dan diperoleh reliabilitas sebesar 0,84 sehingga soal tes dikatakan reliabel dengan kategori tinggi karena lebih dari 0,70.

Teknik analisis angket dan data hasil observasi dianalisis dengan menghitung skor total rata-rata dari setiap komponen. Analisis data hasil tes yang digunakan adalah data pemahaman siswa terhadap konsep fisika yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari 10 butir soal uraian. Tes ini digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa terhadap materi fisika. Soal yang digunakan sebagai instrumen pengambil

data selain berdasarkan indikator tujuan belajar penguasaan konsep fisika juga didasarkan pada indikator kecerdasan majemuk dan kreativitas *aptitude* siswa. Peningkatan pemahaman konsep fisika siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis REACT dianalisis menggunakan gain faktor ternormalisasi (*N-Gain*)

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil analisis kebutuhan pada tahap *define* yang terdiri dari 3 guru fisika dan 24 siswa kelas XI diketahui bahwa 2 dari 3 guru fisika mengalami kesulitan mengajarkan materi alat-alat optik dan 74% responden siswa mengalami kesulitan mempelajari materi tersebut, karena 52% responden siswa tidak antusias mengikuti pembelajaran meskipun guru telah menggunakan metode khusus untuk mengajarkannya. Materi alat-alat optik bersifat kontekstual, namun 61% responden siswa menyatakan tidak pernah diajarkan untuk mengaplikasikan konsep yang telah dipelajarinya dalam kehidupan sehari-hari, hal ini menunjukkan bawa belajar fisika hanya sekedar mengumpulkan konsep tanpa manfaat dalam konteks nyata. Dari hasil analisis kebutuhan awal tersebut diketahui bahwa diperlukan modul pembelajaran fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik untuk mengurangi kesulitan belajar serta menciptakan pembelajaran yang variatif, sehingga menumbuhkan kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa. Pengembangan modul bertujuan menyediakan sumber belajar kurikulum 2013 yang selama ini belum banyak tersedia. Modul membantu siswa dalam belajar, hal ini seperti yang diungkapkan oleh Dimitrios I. Dimopoulos (2009) dalam hasil penelitiannya bahwa modul memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan kognitif dan sikap siswa.

Setelah diketahui adanya kebutuhan modul sebagai sumber belajar dilakukan perancangan (*design*) dengan bimbingan konsultan ahli. Format modul yang dikembangkan diadaptasi dari kriteria modul yang diterbitkan oleh Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan



(Pustekkom) Depdiknas (2007: 28) bahwa komponen modul terdiri dari pendahuluan, bagian inti, dan penutup.

Pembelajaran yang dikehendaki dalam modul adalah pembelajaran bersifat kontekstual yang mampu menumbuhkan kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa seperti yang diungkapkan oleh Eric Zhi-Feng LIU (2012) bahwa kreativitas siswa dapat diciptakan melalui lingkungan dan hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan nilai tugas dan *self-efficacy* siswa selama satu semester secara signifikan, karakteristik perubahan ini mempengaruhi kesediaan siswa untuk terlibat dalam proses kreatif, karena perilaku kreatif dipengaruhi oleh harapan dan kebutuhan.

Lidy Alimah Fitri (2013) menyatakan hasil penelitiannya bahwa modul fisika dengan pendekatan kontekstual dapat mengoptimalkan *minds-on* siswa. Selanjutnya Güner TURAL (2013) menyatakan hasil penelitiannya bahwa pembelajaran kontekstual memberikan pengaruh yang positif terhadap sikap siswa pada mata pelajaran fisika, karena pembelajaran kontekstual tidak sekedar menghafal teori sehingga mudah dilupakan, tetapi memberikan informasi yang permanen dengan membangun hubungan antara fisika dan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran kontekstual dalam modul yang dikembangkan dalam penelitian ini mengikuti komponen pembelajaran yang diungkapkan oleh Michael L. Crawford (2001) yang terdiri dari kegiatan *relating* yaitu mengaitkan pengetahuan atau pengalaman siswa dengan materi yang akan dipelajari sehingga timbul pertanyaan yang memancing rasa ingin tahu siswa, *experiencing* yaitu siswa melakukan eksperimen untuk menjawab pertanyaan yang telah dikemukakan, *cooperating* yaitu siswa bekerjasama untuk memecahkan permasalahan, *applying* yaitu siswa mengaplikasikan konsep yang diperolehnya untuk mengerjakan latihan soal, dan *transferring* yaitu siswa memindahkan pengetahuan ke konteks lain atau ke dalam dunia nyata. Lima komponen pembelajaran tersebut dikenal dengan istilah pembelajaran REACT.

Teknik pengembangan modul dalam penelitian ini diadaptasi dari teknik yang disampaikan oleh Pusat Teknologi Informasi

dan Komunikasi Pendidikan (Pustekkom) Depdiknas (2007: 10) yaitu teknik menulis sendiri. Modul dikembangkan menggunakan berbagai buku dan sumber informasi lain sebagai dasar dalam penulisan modul, sehingga terjadi keterpaduan isi berdasarkan pengetahuan penulis dan sumber informasi yang telah ada. Modul ditulis berdasarkan kurikulum, satuan acara pembelajaran, dan garis-garis besar isi modul (GBIM). Pada tahap perancangan diperoleh draf I modul yang memuat *cover* modul, pendahuluan, materi prasyarat, kegiatan belajar, rangkuman, evaluasi, glosarium, dan kunci jawaban.

Tahap pengembangan (*develop*) dimulai dengan validasi draf I modul pada komponen materi dan media oleh 2 dosen fisika, 2 guru fisika SMA, dan 2 teman sejawat yang sedang melakukan penelitian dan pengembangan modul pembelajaran. Hasil validasi pada komponen materi diperoleh skor rata-rata total 101,5 dari skor maksimum 120 dengan kategori sangat baik. Hasil validasi pada komponen media diperoleh skor rata-rata total 119,83 dari skor maksimum 132 dengan kategori sangat baik. Perbaikan modul dilakukan berdasarkan saran validator sehingga diperoleh draf II modul yang siap diujicobakan pada kelompok kecil yang terdiri dari 9 siswa. Hasil respon siswa pada kelompok kecil diperoleh skor rata-rata 17,89 dari skor maksimum 20 dengan kategori sangat baik. Draf II modul diperbaiki sesuai saran yang diberikan siswa pada uji coba kecil sehingga diperoleh draf III modul yang siap diimplementasikan pada kelas besar.

Uji coba lapangan dilakukan selama 4 kali pertemuan di luar jadwal *pretest* dan *posttest*. Menurut Daryanto (2013: 52) uji coba lapangan dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang belum diperoleh dari uji coba kecil dalam upaya penyempurnaan modul. Dalam penelitian ini uji coba besar dilakukan untuk peningkatan kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul fisika berbasis REACT baik selama mengikuti pembelajaran ataupun setelah mengikuti pembelajaran menggunakan modul. Pengembangan kreativitas tidak hanya memperhatikan pengembangan kemampuan berfikir kreatif (*aptitude*) tetapi juga

pemupukan sikap dan ciri-ciri kepribadian kreatif (*non-aptitude*). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang diungkapkan dalam buku karangan Utami Munandar (2012: 11) bahwa penelitian berdasarkan analisis faktor menunjukkan korelasi yang signifikan walaupun rendah antara ciri-ciri *non-aptitude* dan *aptitude* dari kreativitas, karena bakat seseorang merupakan perpaduan antara kecerdasan dan kreativitas baik kemampuan berpikir kreatif (*aptitude*) maupun kepribadian kreatif (*non-aptitude traits*).

Sebelum kegiatan belajar dimulai siswa dibagi menjadi 6 kelompok secara acak. Pembagian kelompok secara acak bertujuan menghindari pilih-pilih teman yang sudah mereka kenal dalam belajar, siswa diajari untuk bekerja sama dengan orang-orang yang memiliki berbagai kepribadian, jenis kelamin, dan latar belakang. Hal inilah yang mengajarkan siswa untuk bersosialisasi dengan orang lain ketika hidup bermasyarakat tanpa membedakan ras, kedudukan, dan status ekonomi. Dalam penelitian ini pembentukan kelompok secara acak bukanlah tanpa kendala, tetapi hampir semua siswa protes dengan pasangan kelompoknya, karena siswa merasa bahwa siswa yang satu tidak akrab dengan siswa yang lain dan hanya akan menghambat proses belajar. Setelah siswa diberi arahan bahwa dengan pemilihan kelompok secara acak akan mengajarkan kesiapan seseorang untuk hidup bermasyarakat akhirnya membuat siswa menerima keputusan tersebut dan semakin lama setiap siswa saling akrab dengan anggota kelompoknya masing-masing. Pembentukan kelompok secara acak mengajarkan siswa untuk membentuk kecerdasan antarpribadi atau interpersonal sebagaimana yang diungkapkan oleh Howard Gardner (2013: 48) bahwa kecerdasan antarpribadi dibangun atas dasar kemampuan untuk mengenali perbedaan secara khusus, perbedaan besar dalam suasana hati, temperamen, motivasi, dan kehendak. Selain itu manfaat belajar secara berkelompok diungkapkan dalam hasil penelitian Miftachul Huda (2013) bahwa pembelajaran kooperatif berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada ranah kognitif, psikomotor, dan afektif dengan koefisien korelasi sebesar 0,95. Selanjutnya Zaher Ahmad dan Naser

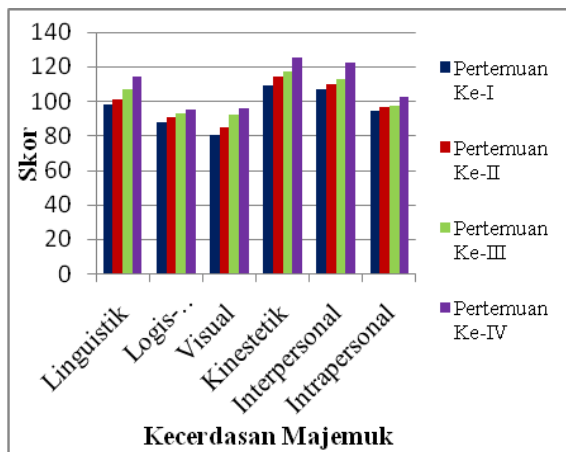
Mahmood (2010) menambahkan bahwa hasil penelitiannya dengan pembelajaran kooperatif mampu meningkatkan prestasi akademik mahasiswa calon guru serta memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif.

Tabel 1. Data Kecerdasan Majemuk

Kecerdasan	Skor Peretemuan ke-			
	1	2	3	4
Linguistik	98	101	107	114
Logis-matematis	88	91	93	95
Visual	80	85	92	96
Kinestetis	109	114	117	125
Interpersonal	107	109.5	113	122.5
Intrapersonal	94.67	96.33	97.33	102.33

Tabel 1 menyajikan data kecerdasan majemuk dari 34 siswa selama 4 pertemuan kegiatan belajar dengan modul fisika berbasis REACT dengan skor maksimum setiap indikator 136. Kecerdasan majemuk dalam penelitian ini meliputi kecerdasan linguistik yang dapat diamati melalui aktivitas mencatat hal-hal penting dan data hasil percobaan, kecerdasan logis matematis yang dapat diamati melalui aktivitas menghitung data-data hasil percobaan dan mengerjakan soal-soal aplikasi konsep fisika, kecerdasan visual yang dapat diamati melalui aktivitas menggambar jalannya sinar pembentukan bayangan oleh alat-alat optik, kecerdasan kinestetik yang dapat diamati melalui kemampuan merangkai alat-alat percobaan, kecerdasan interpersonal yang dapat diamati melalui aktivitas berkelompok seperti sikap sopan santun terhadap teman dan guru, serta aktif berdiskusi, dan kecerdasan intrapersonal yang dapat diamati melalui aktivitas diri seperti sikap tekun, jujur, dan percaya diri. Kecerdasan majemuk siswa diurutkan mulai dari skor tertinggi ke skor terendah yaitu kecerdasan kinestetis, interpersonal, linguistik, intrapersonal, logis-matematis, dan visual. Pola urutan skor kecerdasan pada setiap pertemuan adalah sama meskipun setiap kecerdasan mengalami peningkatan skor. Kecerdasan yang mengalami peningkatan secara lambat yaitu kecerdasan intrapersonal karena kecerdasan interpersonal berkaitan dengan pengendalian terhadap diri sendiri sehingga membutuhkan waktu cukup lama untuk merubahnya dan kecerdasan

logis-matematis yang berkaitan dengan kemampuan menghitung. Kecerdasan yang mengalami peningkatan dengan cepat yaitu kecerdasan linguistik karena siswa dilatih untuk berani berbicara menyampaikan pendapat dan menuliskan hasil penelitian, kecerdasan kinestetik karena siswa melakukan banyak keterampilan dalam merancang alat percobaan, dan kecerdasan interpersonal karena siswa belajar dalam kelompok untuk saling menghargai dan bekerja sama. Kecerdasan visual selalu memiliki skor terendah pada setiap pertemuan dikarenakan siswa belum terbiasa belajar dengan menggambar. Histogram data kecerdasan majemuk disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Histogram Kecerdasan Majemuk

Tabel 2. Data Kecerdasan Kreativitas *Non-Aptitude*

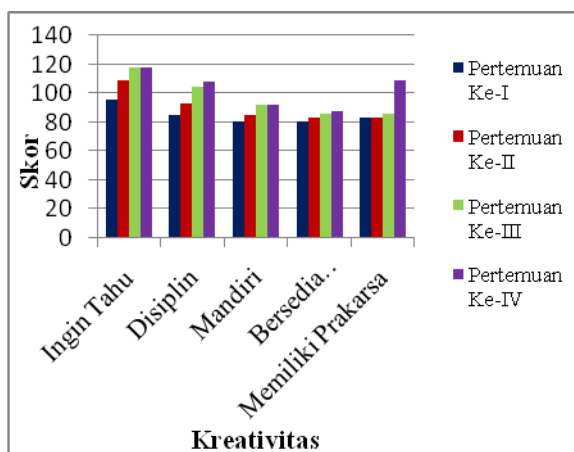
Kreativitas	Skor Peretemuan ke-			
	1	2	3	4
Ingin Tahu	96	109	118	118
Disiplin	85	93	105	108
Mandiri	81	85	92	92
Bersedia Mengambil Risiko	81	83	86	88
Memiliki Prakarsa	83	83	86	109

Tabel 2 menyajikan data kreativitas *non-aptitude* siswa dari 34 siswa selama 4 pertemuan kegiatan belajar dengan modul fisika berbasis REACT dengan skor

maksimum setiap indikator 136. Kreativitas siswa secara *non-aptitude* atau ciri-ciri pribadi kreatif yang diamati dalam penelitian ini meliputi sikap ingin tahu, mandiri, disiplin, bersedia mengambil risiko, dan mempunyai prakarya. Berdasarkan tabel 1 kreativitas secara *non-aptitude* siswa mengalami peningkatan pada setiap pertemuan. Kreativitas *non-aptitude* siswa dengan skor tertinggi dari pertemuan ke-I hingga pertemuan ke-IV yaitu rasa ingin tahu, hal ini dapat dilihat dari sikap siswa yang selalu bertanya tentang sesuatu materi yang belum diketahui atau belum dipahami, kemauan siswa untuk membaca modul, memperhatikan guru ketika dijelaskan, kemauan untuk mencoba meskipun dengan bimbingan guru, serta kemauan untuk mencari sumber belajar lain. Pada aspek bersedia mengambil risiko mengalami peningkatan secara lambat, karena sebagian besar siswa masih takut untuk mencoba melakukan eksperimen yang belum diketahui dan masih takut salah mengungkapkan pendapat. Pada aspek memiliki prakarsa mengalami peningkatan secara drastis dari skor 86 pada pertemuan ke-III menjadi 109 pada pertemuan ke IV, hal ini disebabkan karena pada pertemuan ke-IV siswa diberi kebebasan untuk membuat alat optik sederhana berupa teropong bintang, pada kegiatan tersebut siswa menghasilkan suatu karya berupa teropong bintang sederhana yang dapat digunakan untuk mengamati benda-benda yang terletak jauh menjadi terlihat lebih dekat. Histogram data kreativitas *non-aptitude* siswa disajikan pada gambar 1.

Gambar 2. Histogram Kreativitas *Non-aptitude*

Penguasaan konsep fisika setelah penerapan modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik mengalami peningkatan



dengan gain sebesar 0,23 yang artinya kecerdasan majemuk dan kreativitas *aptitude* (kemampuan berpikir kreatif) siswa setelah penerapan modul meningkat relatif rendah.

Kecerdasan majemuk dan kreativitas merupakan dua hal yang saling berkaitan, karena dari kecerdasan majemuk dihasilkan kreativitas. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Piping Sugiharti (2005) bahwa dengan menerapkan Teori *Multiple Intelligences* dalam pembelajaran fisika efektif untuk meningkatkan aktivitas dan kreativitas siswa dalam bentuk interaksi baik antara siswa dengan guru maupun antara siswa dengan siswa lainnya. Oleh karena itu peningkatan kecerdasan majemuk juga akan meningkatkan kreativitas siswa baik secara *aptitude* dan *non-aptitude*. Kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa dapat tumbuh karena siswa diberikan kesempatan untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ahmat Zeki Saka (2011), G. Tural (2013), dan Slamet (2013) bahwa penerapan modul fisika berbasis REACT sebagai media ajar dalam pembelajaran fisika memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam kegiatan belajar. Selanjutnya Tapilouw Marten (2010) mengungkapkan hasil penelitiannya bahwa pembelajaran REACT dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa, sehingga pembelajaran REACT dapat meningkatkan kecerdasan logis-matematis. Hal ini sesuai dengan penelitian Özlem Doğan (2007) bahwa kegiatan mengajar yang dirancang sesuai dengan *Multiple Intelligence Theory* memiliki efek pada keberhasilan siswa dalam

matematika dan pengetahuan yang permanen. Namun dalam penelitian yang dilakukan oleh Manoj Kumar Choudhary (2012) bahwa siswa yang kreatif relatif tidak mendapatkan peringkat kelas.

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah penyebaran (*disseminate*) produk berupa modul fisika berbasis REACT yang dilakukan pada 10 guru fisika SMA yang mengajar siswa kelas X di 3 kota/kabupaten Provinsi Jawa Tengah yang meliputi Surakarta, Purwokerto, dan Pati. Hasil respon dari 10 guru fisika diperoleh skor rata-rata 25,4 dari skor maksimum 28 dengan kategori sangat baik.

## Kesimpulan dan Rekomendasi

Hasil temuan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: (1) Modul Fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik dikembangkan berdasarkan kriteria modul yang diadaptasi dari Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan (Pustekkom) Depdiknas. Modul pembelajaran fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik dikembangkan dengan model 4-D meliputi *define, design, develop, dan disseminate*. Berdasarkan tahap *define* berupa analisis siswa, kurikulum, dan materi yang sudah diterapkan di sekolah dilakukanlah tahap *design* berupa penyusunan draf modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik. Tahap selanjutnya *develop*, draf modul divalidasi oleh dosen, guru, dan *peer review* (teman sejawat) dan setelah diperoleh hasil yang valid diujicobakan pada 9 siswa dan diimplementasikan pada skala yang lebih luas. Tahap terakhir dilakukan *disseminate*, modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik disebarkan pada 10 guru fisika di provinsi Jawa Tengah. (2) Modul pembelajaran fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik divalidasi pada komponen materi dan kegrafikan atau media oleh 2 dosen, 2 guru, dan 2 *peer review*. Hasil validasi pada kelayakan materi diperoleh skor rata-rata total 101,5 dari skor maksimum 120 dan hasil validasi pada kelayakan media diperoleh skor rata-rata total 119,83 dari skor maksimum 132, sehingga modul dikatakan berkualitas dengan kategori sangat baik. Hasil



uji coba kecil menunjukkan respon siswa terhadap modul sangat baik dengan dengan skor rata-rata 17,89 dari skor maksimum 20. Berdasarkan hasil validasi oleh dosen, guru, dan *peer review* serta uji coba kecil menunjukkan bahwa modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik layak digunakan untuk meningkatkan kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa. (3) Modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik dapat meningkatkan kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa baik aptitude (kemampuan berpikir kreatif) maupun *non-aptitude* (ciri-ciri kepribadian kreatif). Kecerdasan majemuk siswa mengalami peningkatan di setiap indikator pada setiap pertemuan. Urutan kecerdasan majemuk dari skor tertinggi pada setiap pertemuan yaitu kecerdasan kinestetis, interpersonal, linguistik, intrapersonal, logis-matematis, dan visual. Kecerdasan yang mengalami peningkatan secara lambat yaitu kecerdasan intrapersonal dan logis-matematis, sedangkan kecerdasan yang mengalami peningkatan dengan cepat yaitu kecerdasan linguistik, kinestetik, dan interpersonal. Kecerdasan visual selalu memiliki skor terendah pada setiap pertemuan. Kreativitas *non-aptitude* siswa setiap indikator mengalami peningkatan pada setiap pertemuan kecuali pada aspek memiliki prakarsa pada pertemuan ke-I dan ke-II sama yaitu 83 dari skor maksimum 136. Kreativitas *non-aptitude* siswa dengan skor tertinggi dari pertemuan ke-I hingga pertemuan ke-IV yaitu rasa ingin tahu. Pada aspek bersedia mengambil risiko mengalami peningkatan secara lambat. Pada aspek memiliki prakarsa mengalami peningkatan secara drastis dari skor 86 pada pertemuan ke-III menjadi 109 pada pertemuan ke-IV. Peningkatan gain kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa secara aptitude dilihat dari peningkatan penguasaan konsep fisika sebesar 0,23 dengan kategori rendah.

Rekomendasi dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah: (1) modul fisika berbasis REACT pada materi alat-alat optik hendaknya dimanfaatkan oleh guru fisika secara luas dalam pembelajaran untuk meningkatkan kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa. Kegiatan eksperimen yang ada dalam modul hendaknya benar-benar

dilaksanakan untuk melatih siswa terbiasa dengan kegiatan laboratorium dan penemuan; (2) hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian sejenis pada materi yang berbeda. Untuk meningkatkan kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa lebih baik lagi hendaknya dilakukan dalam waktu yang cukup lama, karena kecerdasan majemuk dan kreativitas siswa membutuhkan proses untuk tumbuh dari lingkungan yang mendukung. Pada tahap penyebaran, peneliti dapat menyebarkan produk yang dikembangkan lebih luas lagi sehingga produk mudah dikenal oleh banyak peminat untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran.

### Daftar Pustaka

- Ahmad Zeki Saka. (2011). Investigation of Student-Centered Teaching Applications of Physics Student Teachers. *Eurasian J. Phys. Chem. Educ.* Jan (Edisi Khusus): 51-58.
- Daryanto. (2013). Menyusun Modul. Yogyakarta: Gava Media.
- Dimitrios I. Dimopoulos. (2009). Planning Educational Activities and Teaching Strategies on Constructing a Conservation Educational Module. *International Journal of Environmental & Science Education.* 4 (4): 351-354.
- Eric Zhi-Feng LIU. (2012). The Dynamics of Motivation and Learning Strategy in A Creativity-Supporting Learning Environment in Higher Education. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11 (1) Januari 2012.
- G. Tural. (2013). Evaluating The React Strategy Activities Of Physics Teacher Candidates in Department of Secondary Science and Mathematics Education, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey. *Balkan Physics Letters. BPL.* 21, 211016, pp. 153 – 159.
- Güner TURAL. (2013). The Functioning of Context-Based Physics Instruction in Higher Education. *Asia -Pacific Forum on Science Learning and Teaching.* 14 (1) :1.

- Howard Gardner. (2013). *Multiple Intelligences*. Tangerang Selatan: Interaksara.
- Julia Jasmine. (2007). *Mengajar dengan Metode Kecerdasan Majemuk*. Bandung: Nuansa.
- Lidy Alimah Fitri. (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. *Jurnal Radiasi*, 3(1).
- Michael L. Crawford. (2001). *Research, Rationale, and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science in Texas*. *Teaching Contextually*. 1-57837-321-2.
- Miftachul Huda. (2013). Pengaruh Multiple Intelligences Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis Kelas X Di SMAN 1 Porong. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 02 (03).
- Manoj Kumar Choudhary. (2012). Innovation to Multiple Intelligence in the Classroom. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 3(10). Oktober 2012. ISSN 2229-5518.
- Nurhalim Shahib. (2010). *Pembinaan Kreativitas Anak Guna Membangun Kompetensi*. Bandung: Alumni.
- Özlem Doğan. (2007). The Effects of Teaching Activities Prepared According to the Multiple Intelligence Theory on Mathematics Achievements and Permanence of Information Learned by 4th Grade Students. *International Journal of Environmental & Science Education*, 2(4): 86-91.
- Piping Sugiharti. (2005). Penerapan Teori Multiple Intelligence dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Penabur*. No. 05. Th. IV.
- Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan (Pustekkom) Depdiknas. (2007). *Pengembangan Modul*. Jakarta.
- Slamet. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Kontekstual React terhadap Pemahaman Konsep Fisika dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VIII SMP. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*. Volume 3.
- Tapilouw Marthen. (2010). Pembelajaran Melalui Pendekatan REACT Meningkatkan Kemampuan Matematika Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 11(2).
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Utami Munandar. (2012). *Mengembangkan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Zaher Ahmad dan Naser Mahmood. 2010. Effects of Cooperative Learning vs. Traditional Instruction on Prospective Teachers' Learning Experience and Achievement. *Journal of Faculty of Experience and Achievement*. 43 (1): 151-164.