

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model *Online Project Based Learning* (e-PjBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Ditinjau dari Kreativitas dan Kemampuan Awal Peserta Didik

Development of Learning Device on Models of Online Project Based Learning (e-PjBL) to Improve Cognitive Learning Outcomes Reviewed from Creativity and Initial Ability of Learners

Fitriyani^{1*}, Suparwoto²

Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Negeri Yogyakarta¹ dan Dosen Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta²

*Korespondensi Penulis. E-mail: fitriyani.2017@student.uny.ac.id

Abstrak- Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan kelayakan perangkat pembelajaran model e-PjBL; (2) mengungkapkan peningkatan hasil belajar kognitif ditinjau dari kreativitas dan kemampuan awal peserta didik; (3) mengungkapkan hubungan antara kreativitas dan kemampuan awal dengan hasil belajar kognitif peserta didik; (4) mengungkapkan kreativitas sebagai prediktor yang baik bagi hasil belajar peserta didik. Penelitian ini merupakan Penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan model pengembangan 4D Model. Teknik analisis data kelayakan perangkat pembelajaran menggunakan simpangan baku ideal (Sbi) dengan penilaian skala lima, CVR (*Content Validity Ratio*), dan CVI (*Content Validity Index*) yang divalidasi oleh validator ahli dan praktisi. Analisis statistik menggunakan analisis regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) telah dihasilkan perangkat pembelajaran yang layak digunakan dengan rata-rata penilaian untuk RPP sebesar 4,69 dan untuk e-Modul sebesar 4,75 dengan kategori sangat baik; (2) terdapat peningkatan hasil belajar dengan kategori sedang; (3) terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara kreativitas dan kemampuan awal terhadap hasil belajar peserta didik; (4) kreativitas sebagai prediktor yang baik bagi hasil belajar kognitif peserta didik.

Kata-Kata Kunci : e-PjBL, e-Modul, hasil belajar kognitif, kreativitas, kemampuan awal.

Abstract- *This research aims to: (1) to describe the eligibility of learning device on models of e-PjBL; (2) to reveal improvement of cognitive learning outcomes reviewed creativity and initial ability of learners; (3) To reveal the relationship between creativity and initial ability with the cognitive learning outcome Of learners; (4) to reveal creativity as good predictor for learning outcome learners. This is Research and Development (R&D) oriented to develop learning device with developing 4D model. Technique analysis of Fascinating data feasibility of using the Sbi, CVR, and CVI validated by an expert and practitioners. Statistical analysis using multiple linear regression analysis. The results showed that the resulting learning device was used with the average assessment for RPP of 4.69 and for e-modules of 4.75 with excellent category. There is an increase in learning outcomes with moderate categories. There is a positive and significant relationship between creativity and initial capabilities of learning outcomes learners. Creativity as a good predictor for the learning cognitive learning outcomes learners.*

Keywords: e-PjBL, e-Modul, cognitive learning outcomes, creativity, initial ability.

PENDAHULUAN

Pandemi *Coronavirus Disease* (Covid-19) telah merubah seluruh tatanan kehidupan manusia, tidak terkecuali di dunia pendidikan. Hal tersebut mengharuskan pendidikan berubah dan beradaptasi secara cepat untuk melanjutkan proses pembelajaran. Pembelajaran harus bertransformasi, ditunjukkan melalui Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 oleh Menteri Pendidikan yang menyebutkan bahwa pada masa pandemi akan berlangsung Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) atau dalam jaringan (daring). Pembelajaran daring sangat bergantung pada teknologi digital atau

disebut juga dengan *e-learning*. Dengan pembelajaran *e-learning*, pendidik dituntut untuk segera beradaptasi dan berinovasi dalam menyusun perangkat pembelajaran yang sesuai dengan sistem pembelajaran yang ada. Perangkat pembelajaran adalah alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan pendidik dan peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran (Zuhdan, 2011: 16). Perangkat pembelajaran meliputi segala hal yang berkaitan dengan perencanaan pembelajaran. Perangkat pembelajaran menjadi pedoman bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran, sehingga tujuan dapat tercapai.

Penyusunan perangkat pembelajaran dilandasi pengalaman di kelas dan penelitian pendidikan. Oleh sebab itu, perangkat pembelajaran merupakan hal penting yang perlu diperhatikan oleh guru sebelum memulai sebuah pembelajaran.

Pembelajaran di kelas hendaknya dikembangkan berdasarkan teori belajar dan tahapan perkembangan kognitif (Sugihartono, 2007). Hasil telaah literatur psikologi, terdapat empat teori belajar yaitu: teori belajar kognitif, teori belajar behavioristik, teori humanistik, dan teori konstruktivistik. Penelitian ini mengacu pada teori belajar konstruktivistik. Bagi konstruktivisme, kegiatan belajar adalah kegiatan yang aktif, di mana peserta didik membangun sendiri pengetahuan, keterampilan, dan tingkah lakunya. Peserta didik mencari arti sendiri dan bertanggung jawab terhadap hasil belajarnya. Mereka sendiri yang membuat penalaran dengan apa yang dipelajarinya dengan cara mencari makna, membandingkan dengan pengetahuan yang telah diketahui sebelumnya dan situasi baru.

Pembelajaran di kelas perlu disesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik. Peserta didik pada tingkat sekolah menengah atas menurut perkembangannya termasuk dalam kategori remaja. Piaget (Suparwoto, 2018) berpendapat bahwa perkembangan kognitif remaja termasuk tahap operasional formal. Kemampuan kognitif peserta didik pada tahap operasional, antara lain memiliki kemampuan introspeksi dirinya sendiri; berpikir logis dan menyimpulkan hal-hal penting; berpikir berdasarkan pengujian hipotesis; menggunakan simbol-simbol; serta berpikir secara fleksibel pada berbagai kepentingan. Oleh sebab itu, penyusunan perangkat pembelajaran hendaknya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan eksplorasi menerapkan kemampuan kognitifnya. Oleh sebab itu, penyusunan perangkat pembelajaran hendaknya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan eksplorasi menerapkan kemampuan kognitifnya.

Berdasarkan Permendikbud No. 65 Tahun 2013 mengenai Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, dijelaskan bahwa salah satu perencanaan pembelajaran yakni penyusunan perangkat pembelajaran. Perencanaan perangkat pembelajaran terdiri dari penyusunan silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), media pembelajaran, sumber belajar, perangkat penilaian, dan skenario pembelajaran. Pada penelitian ini, perangkat yang dikembangkan adalah RPP, e-Modul, soal *pretest & posttest*, dan angket kreativitas peserta didik. RPP adalah rencana yang menggambarkan prosedur dan pengorganisasian pembelajaran untuk mencapai satu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam Standar Isi dan telah dijabarkan dalam silabus (Majid &

Rochman, 2014: 261-262). RPP yang dikembangkan dalam penelitian memiliki kegiatan yang telah disesuaikan dengan sintaks *PjBL* dengan pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan secara *online*. Dalam setiap tahapannya dirancang untuk menstimulasi aspek-aspek keterampilan proses peserta didik. Salah satu media pembelajaran cetak adalah modul. Modul dapat diubah penyajiannya ke dalam bentuk elektronik, sehingga melahirkan istilah modul elektronik atau *e-Modul*. Modul elektronik didefinisikan sebagai sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan dalam format elektronik.

Pemerintah Republik Indonesia dalam hal ini Badan Nasional Standar Pendidikan (BNSP) pada tahun 2010 mempublikasikan elemen-elemen dalam kerangka pembelajaran global dalam kurikulum di Indonesia disebut 4K yaitu 1) *critical thinking and problem solving skills*, 2) *communication skills*, 3) *creativity and innovation*, dan 4) *collaboration*. Dari kutipan tersebut terlihat bahwa sistem pendidikan Indonesia mengutamakan hal-hal seperti kemampuan berpikir kritis, solutif, mengembangkan keterampilan berkomunikasi, kreatif, dan inovatif. Berpikir kreatif didefinisikan sebagai kemampuan untuk mencipta sesuatu yang baru, sebagai kemampuan untuk memberikan gagasan baru yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah, atau sebagai kemampuan untuk melihat hubungan baru antara unsur-unsur yang ada sebelumnya. Kemampuan berpikir kreatif dapat terlihat dari empat ciri-ciri berikut: 1) berpikir lancar, 2) berpikir luwes, 3) berpikir orisinal, 4) berpikir terperinci (Munandar, 2014). Kemampuan tersebut harus dimiliki peserta didik, untuk itu diperlukan suatu pendekatan yang tepat dalam proses pembelajaran terutama pembelajaran fisika.

Menurut UU tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dalam hubungan ini fisika memiliki tiga aspek utama yaitu aspek afektif, proses, dan ilmu. Pembelajaran fisika hendaknya dilaksanakan dengan mempertimbangkan ketiga aspek tersebut. Salah satu pendekatan yang diyakini oleh peneliti agar memenuhi kemampuan tersebut adalah *online Project Based Learning (e-PjBL)*. Model pembelajaran *e-PjBL* dapat membantu mengembangkan kemampuan peserta didik baik ranah kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Hal ini dikarenakan terdapat tahapan yang dirancang, sehingga mencerminkan keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran yang dapat dikembangkan secara maksimal. Tahapan yang dimaksud sesuai dengan sintaks *Project Based Learning (PjBL)* yaitu (Kemendikbud, 2013): (1) penentuan proyek, (2)

perencanaan dan langkah penyelesaian, (3) penyusunan jadwal pembuatan proyek, (4) penyelesaian proyek dengan fasilitasi dan monitoring, (5) penyusunan laporan dan presentasi, (6) evaluasi, proses dan hasil proyek. Pembelajaran berbasis proyek ini lebih berpusat pada masalah kehidupan yang bermakna bagi siswa, peran guru menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan, dan memfasilitasi siswa dalam merancang sebuah proyek yang mereka lakukan. Kreativitas siswa akan berkembang dalam merancang sebuah proyek sesuai dengan konsep yang dipelajari. Oleh karena itu, siswa akan memahami konsep materi dengan proyek-proyek yang mereka kerjakan.

Penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat menyebabkan hasil belajar peserta didik tidak maksimal. Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran (Surya, 2008:11). Mundilarto (2010: 7) mengemukakan bahwa hasil belajar fisika dapat dikelompokkan ke dalam kompetensi yang berupa perilaku (*behavioral objectives*) dan kompetensi bukan perilaku (*non-behavioral objectives*). Kemampuan yang berupa perilaku yaitu perilaku khusus yang ditunjukkan oleh peserta didik bahwa telah terjadi proses belajar baik dalam ranah kognitif, psikomotorik, maupun afektif. Dalam hubungan ini kompetensi bukan perilaku berupa *soft skills* atau *outcomes*, misalnya peserta didik mampu bersikap dewasa dalam menghadapi masalah-masalah nyata yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Enam kategori proses berpikir dalam aspek kognitif dalam taksonomi Bloom menurut Anderson & Krathwohl (2010: 99-133) yaitu: (a) mengingat merupakan pembelajaran dengan tujuan untuk menumbuhkan kemampuan meretensi materi pelajaran sama seperti materi yang diajarkan. Indikator dalam tingkatan ini misalnya mengenal, mengingat, dan sebagainya; (b) memahami merupakan pembelajaran yang bertujuan untuk menumbuhkan kemampuan transfer. Peserta didik dapat dikatakan telah memahami apabila dapat mengonstruksi makna dari pembelajaran, termasuk apa yang diucapkan, ditulis, dan digambar oleh pendidik. Indikator yang termasuk dalam tingkatan ini misalnya menjelaskan, mengategorikan, membedakan, mencontohkan, dan sebagainya; (c) mengaplikasikan merupakan proses menerapkan atau menggunakan prosedur dalam keadaan tertentu. Indikator dalam tingkatan ini misalnya mengurutkan, menentukan, menerapkan, menghitung, dan sebagainya; (d) menganalisis merupakan kemampuan untuk menguraikan materi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan menentukan hubungan antarbagian tersebut. Indikator yang termasuk dalam tingkatan ini misalnya menganalisis, memecahkan, menyimpulkan, menemukan, dan sebagainya; (e) mengevaluasi merupakan kemampuan untuk mengambil keputusan

atau pendugaan berdasarkan kriteria standar. Indikator dalam tingkatan ini misalnya membandingkan, menyimpulkan, menilai, memutuskan, dan sebagainya; (f) menciptakan merupakan kemampuan dalam memadukan unsur-unsur untuk membentuk kesatuan yang koheren dan membentuk unsur-unsur tersebut menjadi struktur baru. Indikator yang termasuk ke dalam tingkatan ini misalnya mengategorikan, menciptakan, menggeneralisasi, memadukan, dan sebagainya. Menurut Syah (2014) hasil belajar peserta didik dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu faktor internal, faktor eksternal, dan faktor pendekatan belajar peserta didik.

Klasifikasi hasil belajar menurut Benyamin Bloom (Nana Sudjana, 2011: 22) dibagi menjadi 3 yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ranah kognitif adalah hasil belajar intelektual yang banyak dinilai oleh para guru di sekolah berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam menguasai isi bahan pelajaran. Ranah afektif berkenaan dengan sikap dan nilai. Pada ranah afektif akan tampak sikap seseorang peserta didik dalam berbagai tingkah laku seperti perhatiannya terhadap pelajaran, disiplin, motivasi belajar, menghargai guru dan teman sekelas, kebiasaan belajar, dan hubungan sosial (E. Siregar dan Hartini, 2010). Ranah psikomotorik tampak dalam bentuk keterampilan (*skill*) dan kemampuan bertindak individu.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar pada aspek kognitif adalah suatu kemampuan intelektual yang ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku peserta didik. Dalam penelitian ini aspek yang diteliti adalah hasil belajar pada ranah kognitif berupa pemecahan soal pilihan ganda *pretest* dan *posttest*. Ranah kognitif yang diukur dibatasi pada Taksonomi Bloom level C1 sampai C4 yaitu C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (menerapkan), C4 (menganalisis).

Keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan bergantung pada proses pembelajaran yang di dalamnya terdapat tiga komponen pembelajaran yaitu guru, materi pembelajaran, dan peserta didik serta melibatkan sarana dan prasarana seperti metode, media pembelajaran, dan penataan lingkungan. Melalui pembelajaran e-PjBL, peserta didik dapat memperoleh pengalaman langsung, sehingga dapat menambah kekuatan untuk menerima, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya. Dengan demikian, peserta didik terlatih untuk dapat menemukan sendiri berbagai konsep dari materi yang dipelajari secara menyeluruh (holistis), bermakna, autentik dan aktif. Metode e-PjBL merupakan model pembelajaran yang diadopsi dari model PjBL, dengan sistem pelaksanaan yang dilakukan secara *online* atau dalam pembelajaran *e-learning*.

Pembelajaran *e-learning* di SMA N 1 Sidareja mulai diterapkan sejak tahun 2020. SMA N 1 Sidareja sendiri terletak di Desa Kunci, Kecamatan Sidareja, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. SMA N 1 Sidareja merupakan salah satu SMA di Kabupaten Cilacap yang telah menggunakan kurikulum 2013 revisi dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil survei dan observasi yang dilakukan selama Praktik Kependidikan (PK) di SMA N 1 Sidareja, sistem *e-learning* dalam pembelajarannya menggunakan bantuan aplikasi *Quipperschool*. Pembelajaran fisika di SMA N 1 Sidareja masih berpusat pada guru yang mengakibatkan keterlibatan aktif peserta didik menjadi berkurang. Kurangnya keterlibatan aktif peserta didik, akan berdampak pada kegiatan pembelajaran yang monoton, sehingga kreativitas peserta didik kurang berkembang. Selain itu, pendidik hanya memberikan materi dan latihan soal yang disediakan dari *Quipper* tanpa memberikan penjelasan secara maksimal. Peserta didik hanya mengikuti instruksi dari guru tanpa memahami apa yang mereka pelajari. Hal tersebut mengakibatkan hasil belajar kognitif peserta didik kurang optimal

Perangkat pembelajaran *e-PjBL* dipilih sebagai solusi dalam permasalahan ini. Melalui model pembelajaran tersebut, peserta didik akan mendapatkan pengalaman langsung guna mempermudah pemahaman konsep yang dipelajarinya. Perangkat pembelajaran ini digunakan sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar aspek kognitif ditinjau dari kreativitas dan kemampuan awal peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4D Model menurut Thiagarajan-Semmel (1874). Subjek penelitian ini adalah 36 siswa kelas X MIPA 2 SMA N 1 Sidareja yang diperlakukan sebagai kolaborator, dengan 10 siswa untuk uji terbatas dan 26 siswa untuk uji luas. 4D Models terdiri dari empat tahap utama yaitu: 1) pendefinisian (*define*); 2) perancangan (*design*); 3) pengembangan (*develop*); 4) penyebarluasan (*disseminate*). Adapun tahapan model pengembangan 4D Models akan diuraikan dalam Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Desain Penelitian 4D Models

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Define diawali dengan pra-survei dengan mengidentifikasi potensi dan masalah pembelajaran fisika untuk topik gerak melingkar, mengkaji implementasi Kurikulum 2013 yang dilakukan sekolah dan mencari alternatif pembelajaran dengan perangkat pembelajaran dengan model *e-PjBL* sebagai upaya pemecahan masalah. Tahap *define* dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan merupakan tahapan untuk merancang perangkat pembelajaran model *online Project Based Learning* (*e-PjBL*), untuk menghasilkan produk mainan mobil-mobilan dengan roda berbeda. Instrumen pengumpulan data yang meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), *e-Modul Gerak Melingkar*, lembar observasi keterlaksanaan RPP, soal *pretest & posttest*, dan angket kreativitas peserta didik.

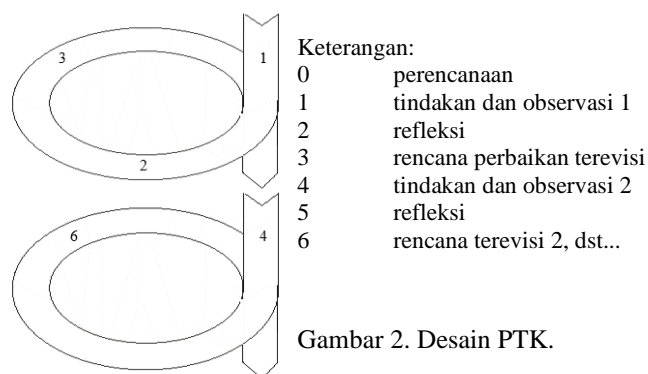
c. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan merupakan tahapan untuk menghasilkan produk perangkat pembelajaran yang layak berupa RPP, *e-Modul gerak melingkar*, soal *pretest & posttest*, dan angket kreativitas peserta didik. Perangkat pembelajaran tersebut telah direvisi berdasarkan komentar, saran, penilaian dari validator ahli (dosen) dan validator praktisi (guru Fisika SMA), uji terbatas, dan uji lapangan luas.

Uji coba diperluas untuk mendapatkan gambaran pengujian lewat pengalaman empiris.

Produk yang telah tervalidasi tersebut merupakan bagian dari instrumen pengumpul yang diteruskan pada tahapan Penelitian Tindakan Kelas (*Class Action Research*) satu siklus.

Desain PTK satu siklus digunakan dalam uji luas ini karena sesuai dengan latar belakang masalah yang terdapat dalam penelitian dan faktor waktu, keterbatasan waktu pada saat pengambilan data. Kemmis dan Taggart (1998) menggambarkan tahapan dalam Gambar 2 sebagai berikut:



Dalam uji luas ini peneliti berkolaborasi dengan guru, teman sejawat, pembimbing dan peserta didik. Tahap perencanaan dilakukan validasi perangkat pembelajaran dengan bantuan kolaborator. Tahapan implementasi dilakukan dengan monitoring dan evaluasi intensif dari proses dan produk pembelajaran yang dilakukan secara *online*. Hasil implementasi ini diobservasi dan direkam menggunakan pengumpul data yang telah disiapkan. Data yang dikumpulkan berupa data kualitatif dan kuantitatif, untuk seterusnya diadakan refleksi. hasil refleksi dianalisis dan seterusnya, hingga tercapainya tujuan penelitian ini.

d. Tahap Penyebarluasan (*Disseminate*)

Tahap penyebarluasan memiliki tujuan untuk menyebarkan produk penelitian yang telah dikembangkan, yakni perangkat pembelajaran fisika model *e-PjBL* dengan *e-Modul* gerak melingkar sebagai bahan ajarnya. Tahap ini tidak sepenuhnya dilakukan dan hanya sebatas pemberian perangkat pembelajaran kepada guru fisika SMA N 1 Sidareja.

Teknik Analisis

Analisis data pada penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu analisis data kualitatif dan data kuantitatif. Perhitungan kelayakan instrumen menggunakan *Simpangan Baku Ideal (Sbi)* dan *Content Validity Ratio (CVR) Content Validity Index (CVI)*. Kriteria penilaian skala lima disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kategori Penilaian Skala Lima (Sukardjo, 2006).

Keterangan:

\bar{X} : skor aktual

\bar{X}_j : rerata skor ideal

SB_i : simpangan baku ideal

Untuk rentang hasil nilai CVR dan CVI adalah $-1 < x < 1$. Angka tersebut dikategorikan sebagai berikut:

$-1 < x < 0$: tidak baik

0 : baik

$0 < x < 1$: sangat baik (Lawshe, 1975)

Data kualitatif dalam penelitian ini diperoleh dari hasil validasi yang memuat saran dari validator ahli dan praktisi. Selain itu, respon dari peserta didik yang berisi komentar dan saran untuk perbaikan e-Modul.

Data kuantitatif diperoleh dari skor penilaian kelayakan skala lima dari validator, angket kreativitas dengan skor penilaian 1-5, serta hasil penilaian skor *pretest* dan *posttest* peserta didik. Persamaan yang digunakan dalam mengukur peningkatan hasil belajar kognitif dengan menggunakan *standard gain* sebagai berikut:

$$\text{Standard Gain} = \frac{X_{\text{posttest}} - X_{\text{pretest}}}{100 - X_{\text{pretest}}}$$

Intepretasi nilai *standard gain* menurut Hakke (1999) disajikan dalam kriteria pada Tabel 2 berikut:

Nilai <i>Standard Gain</i>	Kriteria
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > (g) \geq 0,3$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

Data dianalisis menggunakan analisis regresi linear berganda untuk melihat peran kreativitas dan kemampuan awal terhadap hasil belajar kognitif peserta didik. Kemudian, nilai sumbangan relatif dan sumbangan efektif yang didapat menunjukkan kontribusi dari masing-masing variabel bebas.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berdasarkan tahapan 4D Models mengacu pada pelaksanaan uji coba lapangan luas. Dengan dilakukan validasi perangkat pembelajaran terlebih dahulu kepada validator. Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan untuk saran perbaikan produk tersebut. Validasi dilakukan oleh validator ahli yang merupakan dosen pendidikan fisika FMIPA UNY, dan validator praktisi yaitu guru fisika SMA N 1 Sidareja. Berikut Tabel 3 menjelaskan skor tiap produk dengan penilaian skal 1-5 yang dilakukan oleh validator.

Tabel 3. Hasil Uji Kelayakan Produk dan Instrumen oleh Validator.

Validator ahli dan praktisi	Skor Tiap Produk	
	RPP	e-Modul
Rata-rata	4,69	4,75

Peneliti mendapatkan skor tiap produk dengan saran perbaikan. Komentar/saran dari tiap instrumen produk yang dikembangkan, dilakukan perbaikan sesuai saran validator. Setelah validasi instrumen perangkat pembelajaran, validator juga melakukan validasi terhadap instrumen pengambilan data. Hasil validasi instrumen pengambilan data dapat dilihat pada Tabel 4 yang menjelaskan skor dari tiap instrumen pengambilan data oleh validator.

Tabel 4. Hasil Uji Kelayakan Instrumen Pengambilan Data oleh Validator.

Validator ahli dan praktisi	Skor Tiap Produk	
	Pretest dan Posttest	Angket Kreativitas
Skor CVI	1	1

Hasil penilaian validator dengan berbagai komentar perbaikan dan revisi telah dilakukan sesuai saran validator. Produk yang sudah dikembangkan sesudah revisi. Pelaksanaan uji coba terbatas dilaksanakan dengan cara pendistribusian produk berupa e-Modul kepada 10 peserta didik X MIPA 2. Kemudian peserta didik diberikan waktu untuk membaca e-Modul yang sudah dibagikan. Fokus penelitian pada uji terbatas ini adalah pada keterbacaan e-Modul. Saran dan komentar dari peserta didik dijadikan dasar perbaikan pada revisi 2.

Pelaksanaan uji luas dilakukan dengan menggunakan desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK) satu siklus. Hasil dari uji luas dengan desain PTK satu siklus yang dilaksanakan di kelas X MIPA 2 SMA N 1 Sidareja adalah data penelitian. Data yang dikumpulkan berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data yang diambil dalam penelitian ini berupa nilai hasil belajar kognitif *pretest* dan *posttest*

yang dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan serta skor kreativitas peserta didik yang dilakukan di akhir proses pembelajaran. Pengumpulan data baik *pretest*, *posttest*, dan angket kreativitas dilakukan secara *online* menggunakan bantuan *Googleform*.

a. Hasil Belajar Kognitif

Data yang diperoleh berupa nilai hasil belajar kognitif berupa nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik. Skor *pretest* dan *posttest* selanjutnya dianalisis menggunakan *standard gain* untuk menunjukkan peningkatan hasil belajar peserta didik. Hasil belajar kognitif ditampilkan pada Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Nilai *Pretest Posttest* dan *Standard Gain*.

<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Standar Gain	Kategori
46,7	62,4	0,31	Sedang

b. Hasil Analisis Sumbangan Kreativitas dan

Kemampuan Awal terhadap Hasil Belajar Kognitif

Hasil dari uji Regresi Linear diperoleh nilai koefisien regresi (R) sebesar 0,706 sehingga R^2 pada analisis ini diperoleh nilai determinasi (R^2) sebesar 0,498. Selanjutnya, uji signifikansi dengan uji F menghasilkan F_{hitung} sebesar 9,912 dengan nilai F_{tabel} sebesar 4,35 pada taraf signifikansi 5% sehingga $F_{hitung} > F_{tabel}$. Sehingga koefisien determinasi bermakna dalam menjelaskan sumbangan variabel kemampuan awal dan kreativitas terhadap hasil belajar kognitif siswa. Besarnya sumbangan relatif dan efektif masing-masing variabel bebas terhadap hasil belajar dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Sumbangan Efektif dan Sumbangan Relatif.

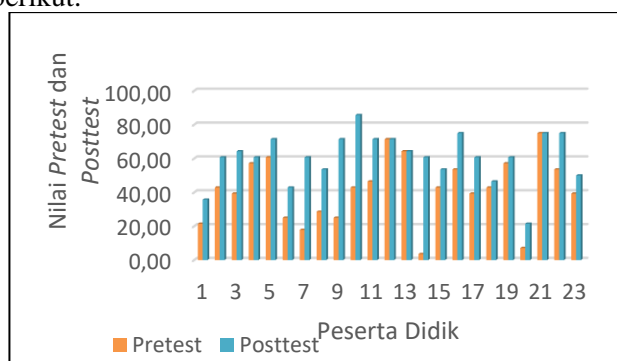
Variabel	Sumbangan Efektif (%)	Sumbangan Relatif (%)
Kreativitas	25,7	51,6
Kemampuan Awal	24,1	48,4
Total	49,8	100

Pembahasan

Hasil telaah menggunakan model 4D diperoleh gambaran bahwa terdapat aktivitas yang lebih meningkat saat pembelajaran menggunakan pembelajaran e-Modul dengan topik gerak melingkar. Pada tahap define peserta didik setelah memperoleh gambaran pembelajaran lewat aktivitas belajarnya dalam merancang dan membuat alat permainan lebih tertarik untuk saling membantu lewat media sosial yang dimilikinya. Peserta didik sebagai teman saling membantu saat mendapatkan e-Modul dan guna

memantau lewat proses pembuatan proyek mainan mobil-mobilan sehingga terdapat kegiatan yang menarik. Hasil implementasi setelah perangkat tervalidasi dengan hasil sangat baik, dan pembelajaran dengan implementasi perangkat yang dihasilkan.

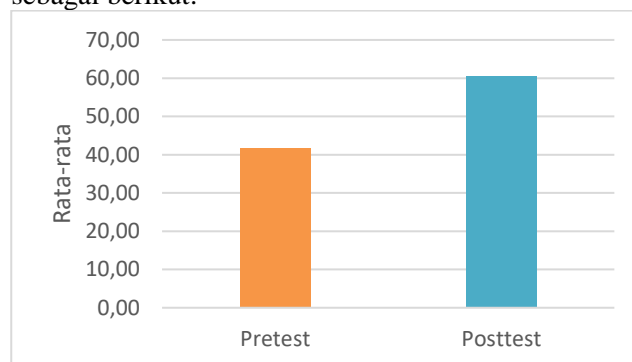
Pada tahap implementasi dilakukan dengan monitoring dan evaluasi intensif dari proses pembelajaran yang dilakukan secara *online*. Pembelajaran *online* yang dilakukan menggunakan perangkat pembelajaran model e-PjBL yang telah dikembangkan dan dinyatakan layak untuk digunakan. Tahap selanjutnya dari PTK adalah pengamatan atau observasi. Tahap observasi dilakukan dengan *video conference* menggunakan *googlemeet* dalam memantau proses pembuatan proyek selama pembelajaran. Pembuatan proyek mobil-mobilan dilakukan secara berkelompok dengan maksimal anggota 6 siswa. Pemilihan media yang digunakan menggunakan bahan-bahan yang mudah ditemukan di lingkungan tempat tinggal peserta didik. Variasi yang dilakukan pada proyek mobil-mobilan ada pada variasi diameter rodanya. Hasil observasi menunjukkan bahwa beberapa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami langkah kerja yang ada di LKPD. Peserta didik cenderung menunggu penjelasan dari peneliti selaku fasilitator. Tahap terakhir yaitu refleksi. Kesulitan peserta didik dalam memahami langkah kerja pada LKPD dikarenakan peserta didik masih dalam tahap penyesuaian dengan sistem pembelajaran daring akibat pandemi *Covid-19*. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek ini merupakan pengalaman pertama bagi peserta didik dalam pembelajaran secara daring, sehingga peserta didik belum sepenuhnya memahami konsep materi dan penugasan proyek. Pada siklus berikutnya perlu disampaikan materi secara singkat dan langkah kerja yang ada pada LKPD agar peserta didik memiliki gambaran tentang penugasan proyek serta hasil belajarnya dapat berkembang lebih maksimal. Hasil belajar kognitif peserta didik ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 3. Peningkatan Nilai *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik.

Analisis peningkatan hasil belajar peserta didik dilakukan dengan menggunakan nilai *standard gain*.

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa rata-rata nilai *pretest* peserta didik sebesar 46,7, sedangkan rata-rata nilai *posttest* sebesar 62,4. Hal itu menunjukkan bahwa, hasil belajar kognitif peserta didik kelas X MIPA 2 mengalami peningkatan sebesar standar gain yang diperoleh yaitu sebesar 0,31. Berdasarkan Tabel 5 tentang interpretasi nilai standar gain, hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar kognitif X MIPA 2 berada pada kategori sedang. Peningkatan hasil belajar kognitif disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik Peningkatan Hasil Belajar Kognitif.

Pada Gambar 4 menunjukkan peningkatan hasil belajar dari penerapan model pembelajaran e-PjBL dengan sintaks PjBL yang mana dalam sintaks tersebut dapat memberikan pengalaman dan pengetahuan baru bagi peserta didik. Hal itu secara tidak langsung mengajarkan peserta didik untuk melakukan tindakan secara ilmiah dalam melaksanakan suatu proyek yang terdiri atas merumuskan permasalahan, menentukan prosedur, menentukan langkah-langkah yang dibutuhkan, melakukan penyelidikan, mendesain dan menciptakan produk, mempresentasikan atau mengkomunikasikan produk dan melakukan diskusi hasil.

Sumbangan variabel kreativitas dan kemampuan awal terhadap hasil belajar peserta didik dilihat dari hasil analisis regresi linear berganda. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa variabel kreativitas dan kemampuan awal memiliki hubungan yang tinggi dengan hasil belajar kognitif pada peserta didik kelas X MIPA 2 SMA N 1 Sidareja tahun ajaran 2020/2021. Hal ini ditunjukkan dengan nilai koefisien regresi R sebesar 0,71 dan dilakukan uji F, didapatkan nilai F_{hitung} sebesar 9,912. Selanjutnya dikonsultasikan dengan F_{tabel} sebesar 4,35 dengan demikian $F_{hitung} > F_{tabel}$. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa secara bersama-sama kreativitas dan kemampuan awal berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap hasil belajar kognitif peserta didik kelas X MIPA 2 SMA N 1 Sidareja.

Besarnya sumbangan variabel kreativitas dan kemampuan awal secara bersama-sama diperlihatkan oleh koefisien determinasi (R^2)

sebesar 0,498; sehingga sumbangan efektif kedua variabel tersebut terhadap hasil belajar kognitif adalah 49,8%, dengan rincian kontribusi sumbangan efektif sebesar 25,7% dan kontribusi kemampuan awal peserta didik sebesar 24,1%. Besarnya sumbangan efektif dan relatif ditampilkan lengkap pada Tabel 6. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kreativitas berkontribusi lebih besar dibandingkan kemampuan awal, sehingga dapat disimpulkan bahwa kreativitas merupakan prediktor yang baik bagi hasil belajar peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas akhir ini dapat terselesaikan tidak lepas dari kerjasama dan bantuan berbagai pihak. Berkenaan dengan hal tersebut penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Mundilarto, M. Pd. selaku penguji utama, Bapak Drs. Yusman Wiyatmo, M. Si. selaku penguji pendamping, yang sudah memberikan koreksi perbaikan terhadap tugas akhir ini, Ibu Nur Uswatun Khasanah, S. Pd. selaku validator praktisi, yang sudah memberikan komentar dan saran terhadap instrumen penelitian, SMA N 1 Sidareja yang sudah memberikan izin penelitian, serta semua pihak yang sudah membantu dalam terlaksananya penelitian ini. Semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak menjadi amal yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: (1) telah dihasilkan perangkat pembelajaran fisika berbasis e-PjBL topik gerak melingkar yang layak digunakan dalam pembelajaran fisika di SMA/MA kelas X dengan kategori sangat baik, (2) implementasi perangkat pembelajaran fisika berbasis e-PjBL pada materi pokok gerak melingkar dapat meningkatkan hasil belajar kognitif ditinjau dari kreativitas dan kemampuan awal peserta didik dengan kategori sedang, (3) variabel kreativitas dan kemampuan awal memiliki hubungan yang tinggi dan signifikan terhadap hasil belajar kognitif peserta didik, (4) kreativitas merupakan prediktor yang baik bagi hasil belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Budiningsih, Asri. (2005). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: FIP UNY.

Davis, Barbara Gross. (1993). *Tools for Teaching*. San Fransisco (USA): Jossey Bass Publisher.

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Isi*.

_____. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 20, 21, dan 23 tahun 2016 tentang Standar Isi, Proses, dan Penilaian*.

_____. (2019). *Surat Edaran Nomor 14 Tahun 2019 tentang Penyederhanaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran*.

Khodijah, Nyayu. (2014). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.

Knight, Randall D. (2004). *Five Easy Lesson*. New York: Addison Wesley.

Majid, Abdul dan Rochman, Chaerul. (2014). *Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Marthen, Kanginan. (2013). *FISIKA untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: ERLANGGA.

Mudlofir, Ali. (2012). *Aplikasi Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan Bahan Ajar dalam Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.

Mulyasa. (2006). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Mundilarto. (2012). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: UNY Press.

Nurrohman, Sabar. (2013). *Pendekatan Project Based Learning sebagai Upaya Internalisasi Scientific Method Bagi Mahasiswa Calon Guru Fisika*. (halaman 9)

Pee, Barbel, et al. (2002). *Appraising and Assesing Reflection in Student's Writing on a Structured Worksheet*. Journal of Medical Education. Hlm.575-585.

Puskur. (2010). *Pedoman Pelaksanaan Pendidikan Karakter*. Jakarta : Puskur

Prasetyo, Zuhdan Kun. (2011). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu Untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses,*

Kreativitas Serta Menerapkan Konsep Ilmiah Peserta Didik SMP. Yogyakarta: Program Pascasarjana UNY.

Sanjaya, Wina. (2010). *Penelitian Tindakan Kelas.* Jakarta: Kencana.

Sudjana, Nana. (2014). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D).* Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian dan Pengembangan.* Bandung: Alfabeta.

Sunardi, dan Zaenabi. (2014). *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X.* Bandung: Yrama Widya Kota

Suparno, Paul. (2007). *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan.* Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

Suparwoto. (2018). *Diagnosis Kesulitan Belajar, Remediasi, Alternatif Implementasinya dalam Pembelajaran Fisika.* Yogyakarta