

**PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP MINAT BELAJAR
FISIKA DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
SMA NEGERI 1 KOTA BENGKULU**

Mika Dwi Permata¹, Irwan Koto², Indra Sakti³

Program Studi S1 Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu

Jalan WR. Supratman, Kandang Limun Bengkulu

Email : mikadwipermata.md@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan minat belajar fisika siswa dan kemampuan berpikir kritis siswa melalui model *project based learning* dan metode penugasan. Penelitian dilakukan di dua kelas X MIPA SMA Negeri 1 Kota Bengkulu. Jenis penelitian ini adalah *Quasi Experiment Research* tipe *nonequivalent control group design*. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *purposive sampling* yang sebelumnya telah diuji normalitas dan homogenitas diperoleh siswa kelas X MIPA 4 sebagai kelas uji coba (eksperimen) dan siswa kelas X MIPA 3 sebagai kelas pembanding (kontrol) dengan metode penugasan. Jumlah siswa yang terlibat sebanyak 57 siswa yang terdiri dari 28 siswa dari kelas X MIPA 4 dan 29 siswa dari kelas X MIPA 3. Teknik pengumpulan data menggunakan angket untuk minat belajar fisika dan tes untuk kemampuan berpikir kritis. Analisis data menggunakan uji-t dua *sample indenpendent* dengan rumus *t-test pooled varian*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan minat belajar fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa antara yang diajarkan menggunakan model *project based learning* dengan siswa yang diajarkan dengan metode penugasan. Minat belajar fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa meningkat terlihat dari nilai *posttest*, sehingga dapat disimpulkan bahwa model *project based learning* berpengaruh secara signifikan terhadap minat belajar fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata kunci : Model *project based learning*, minat belajar fisika, kemampuan berpikir kritis siswa,

ABSTRACT

The research aims were to determine whether there was a difference in physics learning interest and critical thinking ability of students through a project based learning model and the method of assignment. The research was conducted in two classes X MIPA SMA Negeri 1 Bengkulu city. Type of this research was Quasi Experiment Research type nonequivalent control group design. The sample was taken using purposive sampling technique which previously tested normality and homogeneity was obtained by grade X students of MIPA 4 as experimental class and X class MIPA 3 students as control class with assignment method. The number of students involved as many as 57 students consisting of 28 students from class X MIPA 4 and 29 students from class X MIPA 3. Data collection techniques used questionnaires for physics learning interest and tests for critical thinking skills. The data were analyzed using t-test of two indenpendent samples with t-test pooled variance. The results showed that there was a difference of physics learning interest and critical thinking ability among students taught using project based learning model with students taught by assignment method. Interest in physics learning and students' critical thinking ability increased as seen from the posttest, so it can be concluded that project based learning model significantly influences the interest of physics learning and students' critical thinking ability.

Keywords: Project based learning model, interest in physics learning, students critical thinking ability

1. PENDAHULUAN

Upaya peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia telah dilakukan oleh pemerintah melalui revisi kurikulum. Revisi kurikulum terakhir yang telah dilakukan menghasilkan Kurikulum 2013 (K-13) yang telah diimplementasi secara bertahap baik jenjang pendidikan dasar maupun pendidikan menengah. Penerapan K-13 ini diperkuat dengan diterbitkannya Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL), Standar Isi (SI), dan Standar Proses.

Dalam Standar Proses dinyatakan bahwa karakteristik pembelajaran menurut K-13 dengan: “.....memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat,” [1]. Dengan kata lain, proses pembelajaran dilaksanakan dengan menciptakan lingkungan pembelajaran (*learning environment*) yang dapat memberikan kesempatan kepada setiap siswa agar mereka dapat mengembangkan ide-ide dan kreativitas yang dilakukan secara mandiri sesuai dengan bakat dan minat. Oleh sebab itu, sistem pembelajaran yang dijelaskan dalam Standar Isi mengarah pada pembelajaran berpusat pada siswa.

Pembelajaran berpusat pada siswa (*students centered learning*) adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran yang memberikan peluang bagi siswa untuk memilih bahan pelajaran apa yang dipelajari dan menentukan bagaimana dan mengapa bahan pelajaran tersebut dipelajari [2]. Dengan demikian, aktivitas pembelajaran seharusnya fokus pada kebutuhan siswa dari pada kebutuhan guru. Menurut Prins [3] aktivitas pembelajaran demikian akan terwujud jika guru sebagai perancang dan pelaksana pengajaran seharusnya menerapkan pengajaran berpusat pada siswa (*student-centered instruction*).

Collin dan O'Brien [4] menyatakan bahwa jika pengajaran berpusat pada siswa diterapkan, maka meningkatkan motivasi/minat siswa untuk belajar meningkat, retensi pengetahuan lebih besar, pemahaman lebih mendalam, dan menumbuhkan sikap lebih positif terhadap materi pelajaran yang diajarkan. Sebaliknya, praktek pembelajaran yang terjadi di jenjang pendidikan dasar maupun menengah cenderung pada *teacher-centered instruction* yang tidak memberikan pengalaman belajar aktif, tidak menugaskan siswa untuk memecahkan masalah bersifat *open-ended* dan permasalahan yang membutuhkan proses berfikir kritis atau kreatif.

Studi awal (*preliminary studi*) di kelas X MIPA SMA Negeri 1 Kota Bengkulu, khusus pada mata pelajaran fisika, terungkap melalui studi dokumentasi dan penyebaran angket dan observasi pelaksanaan pembelajaran serta wawancara dengan guru (a) skor rata-rata (64) hasil belajar kognitif < ketuntasan minimal (75), (b) mayoritas (85%) siswa berpendapat pelajaran fisika kurang diminati karena fisika itu tidak menarik dan susah untuk dipelajari namun pelajaran fisika penting karena ilmu fisika berkontribusi dalam kemajuan teknologi, (c) kegiatan pembelajaran didominasi dengan latihan keterampilan (*drill skill*) untuk menjawab soal-soal (*problem solving*) yang terdapat dalam buku teks, dan (d) keterlibatan siswa (*engagement*) dalam pembelajaran jika guru bertanya kepada salah seorang siswa.

Secara umum, proses pembelajaran yang berlangsung selama 90 menit cenderung didominasi oleh guru meskipun guru telah berupaya mengajak siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran dengan mengajak siswa untuk mengerjakan jawaban soal di papan tulis. Meskipun demikian, tidak ada siswa secara spontan/sukarela untuk bersedia mengerjakannya kecuali ditunjuk oleh guru.

Dengan kata lain, penerapan strategi pemecahan masalah untuk menciptakan proses pembelajaran yang efektif. Tim peneliti *Physics Education Research* (PER) menyatakan bahwa penerapan strategi pemecahan masalah dalam pengajaran fisika tidak seefektif seperti yang diharapkan. Misalnya, studi oleh Hake [5] melalui FCI (*Force-Conceptual Inventory*) dengan pelibatan 6542 siswa menyimpulkan bahwa strategi penyelesaian soal-soal secara klasikal dan pemberian tugas rumah tidak memberikan peningkatan yang signifikan terhadap penguasaan konsep-konsep dasar Mekanika. Pada tahun 1999, Redish dan Steinberg dengan menggunakan instrumen FCI menyimpulkan pengajaran fisika dengan pendekatan latihan (*drill*) soal-soal tidak efektif untuk memberikan pemahaman konseptual fisika.

Siswa hanya menerima materi yang disampaikan dan tidak memanfaatkan kesempatan untuk bertanya, namun ketika guru yang bertanya kepada siswa, hanya sedikit siswa yang dapat memberikan jawaban beserta alasannya. sehingga dapat dikatakan pengembangan kemampuan berpikir siswa masih kurang, sedangkan fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka dalam mempelajari

fisika siswa diharapkan memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, salah satunya kemampuan berpikir kritis.

Rendahnya kedua aspek tersebut dapat disebabkan oleh penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat. Salah satu model pembelajaran yang dianjurkan untuk digunakan dalam pembelajaran kurikulum 2013 adalah model *project based learning*. Model *project based learning* memberikan pengalaman belajar yang menarik dan bermakna bagi peserta didik. Menurut Scott [6] model *project based learning* merupakan model pembelajaran yang ideal untuk memenuhi tujuan pendidikan abad 21, karena menggunakan prinsip 4c yaitu *critical thinking*, *communications*, *collaboration*, dan *creativity* dengan pembelajaran terstruktur dalam konteks dunia nyata. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Yunus [7] yang menyimpulkan bahwa model *project based learning* berpengaruh terhadap hasil belajar fisika dan kemampuan berpikir kritis, karena melalui pembelajaran berbasis proyek siswa dilibatkan untuk menyelesaikan suatu proyek yang mengarah pada pengaplikasian secara proses berpikir kritis. Selanjutnya hasil penelitian Roziqin [8] menyatakan bahwa model *project based learning* berpengaruh signifikan terhadap minat belajar siswa pada pembelajaran fisika, model *project based learning* membuat siswa lebih tertarik dan terlibat aktif dalam pembelajaran fisika. Hal ini disebabkan model *project based learning* berorientasi pada aktivitas-aktivitas yang mendukung terjadinya pemahaman konsep, prinsip, dan prosedur dalam konteks kehidupan sehari-hari.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh model *project based learning* terhadap minat belajar fisika dan kemampuan berfikir kritis. Permasalahan penelitian dan hipotesis dirumuskan dengan berdasarkan pada hasil penelitian sebelumnya. Permasalahan penelitian secara umum adalah Apakah penerapan pembelajaran *project based learning* berpengaruh terhadap minat belajar fisika dan kemampuan berfikir kritis siswa SMA Negeri 1 Kota Bengkulu ? Sedangkan permasalahan penelitian yang diteliti adalah (1) Apakah terdapat perbedaan yang signifikan terhadap minat belajar fisika antara siswa-siswa yang dibelajarkan dengan *project based learning* dengan pemecahan masalah melalui penugasan dan (2) Apakah terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan berfikir kritis antara siswa-siswa yang dibelajarkan dengan *project based learning* dengan pemecahan masalah melalui penugasan.

II. METODE PENELITIAN

Populasi penelitian adalah siswa kelas X MIPA yang jumlah 144 siswa dengan rincian 51 siswa laki-laki dan 93 siswa perempuan yang tersebar di lima kelas. Dengan alasan kemudahan akses dan kesediaan kerjasama dengan guru fisika yang dimengajar di kelas X MIPA, penentuan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Di samping itu, pertimbangan dari guru mata fisika kelas X, ditetapkan bahwa kelas X MIPA-3 dan MIPA-4 dijadikan sebagai kelas sampel dengan syarat bahwa kondisi kedua kelas harus memenuhi persyaratan homogenitas dan normalitas.

Uji normalitas (uji *chi square*) dan homogenitas varians (uji *Hartley*) dilakukan pada data skor ulangan harian pelajaran fisika untuk menentukan apakah kondisi kedua kelas sampel bersifat homogen dan normal.

Jenis penelitian yang diadopsi untuk menjawab permasalahan penelitian adalah kuasi eksperimen dengan *nonequivalent control group design*. Sehingga, sampel penelitian tidak dikelompokkan secara acak, namun keadaan sampel penelitian diterima seadanya.

Berdasarkan jenis penelitian ini yang diadopsi, siswa kelas di kelas eksperimen mengalami proses pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PjBL) dan siswa di kelas kontrol melaksanakan pembelajaran dengan metode penugasan. Siswa-siswa kelas X di kedua kelas tersebut diberikan tes awal (RO_1 , RO_3) dan tes akhir (O_2 , O_4). Rancangan penelitian *nonequivalent control group design* dapat ditunjukkan seperti:

Eksperimen	RO_1	<i>PjBL</i>	O_2
------------	--------	-------------	-------



Gambar 1. Desain Penelitian

Efek perlakuan diketahui dengan menggunakan teknik yang disarankan Campbell dan Stanley dalam Cohen, Manion, Morrison (2009): $(O_2 - RO_1) - (O_4 - RO_3)$. Jika hasil perhitungan bernilai negatif, maka efek perlakuan dimaknai negatif dan demikian sebaliknya.

Data minat belajar fisika dan kemampuan berpikir kritis diperoleh dari angket dan tes kemampuan berfikir kritis. Kedua instrumen dikembangkan dan dilakukan uji pakar (*expert judgment*) serta uji empirik untuk mengkalibrasi kedua instrumen sebelum digunakan untuk alat pengumpul data penelitian.

Jenis angket yang digunakan adalah angket tertutup dengan lima alternatif pilihan jawaban Sangat Setuju (SS=4), Setuju (S= 3), Tidak Setuju (TS=2), dan Sangat Tidak Setuju (STS = 1). Sebanyak 18 butir angket terdiri dari 14 pernyataan positif dan 4 pernyataan negatif dan dikembangkan dengan berpedoman pada empat indikator minat belajar menurut Safari dalam Wasti (2013): ketertarikan, perhatian, perasaan senang, dan keterlibatan siswa dalam belajar fisika.

Butir-butir angket minat belajar fisika dikalibrasi oleh dua guru fisika yang telah memiliki pengalaman mengajar selama 10 tahun dan guru besar emeritus psikologi pendidikan untuk menentukan validitas konstruksi (*construct validity*) butir tes sebelum diujicobakan ke 30 siswa kelas XI MIPA-5. Data angket hasil coba digunakan untuk menentukan validitas butir angket dan realibilitas angket minat belajar dengan program Excell 2013.

Sebanyak tiga butir tes essay pada materi momentum dan impuls dikembangkan dengan mengacu pada kisi-kisi butir tes dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-Kisi Butir Tes Berfikir Kritis

Indikator Berfikir	Sub Indikator *	Kategori Berfikir**
Klarifikasi Dasar	Menganalisis argumen	Reflektif
Kesimpulan	Mempertimbangkan hasil	Evaluatif
Strategi dan taktik	Memutuskan tindakan	Produktif

Keterangan : * menurut Robert H. Ennis (1985) dan ** menurut Santrock (2013)

Sebelum uji cobakan dilakukan, instrumen divalidasi oleh dua guru fisika dengan pengalaman mengajar 10 tahun dan latarbelakang pendidikan S-2 dan seorang dosen fisika yang pendidikan S-3. Penilaian ahli dilakukan untuk menentukan validitas isi (*content validity*) pada aspek relevansi dengan indikator pembelajaran, kejelasan dan keterbacaan kalimat/istilah dalam butir tes. Data hasil uji coba dianalisis untuk menentukan validitas butir tes (*Product Moment Pearson*), reliabilitas instrumen (*Alpha Cronbach*), tingkat kesukaran dan daya pembeda butir soal.

Data minat belajar fisika dan kemampuan berpikir kritis dianalisis dengan analisis deskriptif (mean, standar deviasi, dan *N-gain*) dan inferensial (uji normalitan dan uji homogenitas). Perhitungan *N-gain* dilakukan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan minat belajar fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$N_{-gain} = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}} \tag{1}$$

Tinggi rendahnya skor gain yang dinormalisasi (*N-gain*) dapat diklasifikasikan dalam tiga kategori [8].

Tabel 2. Klasifikasi *N-gain*

Skor <i>N-gain</i>	Kategori
$N_{gain} > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N_{gain} \leq 0,7$	Sedang
$N_{gain} < 0,3$	Rendah

Analisis inferensial digunakan untuk menguji perbedaan minat belajar fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa antara kedua kelas dengan menggunakan uji hipotesis yaitu uji-t jika data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen. Oleh karena jumlah data

sampel kelas kontrol (n=29) dan kelas eksperimen (n=28) tidak sama maka digunakan rumus *pooled varians* pada taraf signifikansi 0,05 dan derajat kebebasan (dk) = 55. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sebaliknya Jika harga $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak [9].

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah minat belajar fisika dan kemampuan kritis. Variabel bebas adalah pembelajaran *problem based learning (PjBL)*. Efek perlakuan PjBL ketika pembelajaran dilaksanakan pada materi pelajaran impuls dan momentum diselidiki melalui rancangan penelitian kuasi eksperimen. Dengan demikian, siswa kelas X MIPA-3 dibelajarkan dengan metode penugasan (kelas kontrol) dan siswa di kelas X MIPA-4 (kelas eksperimen) dengan PjBL. Kegiatan penelitian dimulai dari tanggal 27 Maret 2018 sampai dengan 19 April 2018.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembelajaran di kedua kelas dibimbing oleh guru yang sama. Pelaksanaannya berlangsung selama tiga minggu untuk setiap kelas. Rincian melaksanakan tindakan dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman Pelaksanaan Tindakan

Pertemuan	Model PjBL (kelas eksperimen)	Metode Penugasan (kelas kontrol)
Minggu pertama	Fase Perencanaan 1. Penentuan pertanyaan mendasar 2. Mendesain perencanaan Proyek 3. Menyusun jadwal	Fase Pemberian Tugas (persiapan) 1. Penjelasan mengenai tugas yang diberikan 2. Penentuan limit waktu pengumpulan tugas.
Minggu kedua	Fase Pelaksanaan 1. Memonitor siswa dan kemajuan proyek	Fase Pelaksanaan Tugas 1. Memonitoring siswa dalam pelaksanaan tugas
Minggu ketiga	Fase Laporan Hasil Proyek 1. Menguji hasil 2. Evaluasi	Fase Pertanggung Jawaban Tugas 1. Laporan hasil dan presentasi tugas.

Deskripsi pembelajaran kelas eksperimen dengan model *project based learning (project roket air)* dan kelas kontrol dengan metode penugasan (penulisan karya ilmiah tentang roket) disajikan dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rangkuman Proses Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<p>1. Fase Perencanaan Pada fase ini pembelajaran diawali dengan guru memberikan pertanyaan mendasar yang dapat mengarah kepada siswa untuk melakukan suatu aktivitas yang berkaitan dengan penugasan proyek. Selanjutnya, perencanaan proyek yang berisi tentang pemilihan aktivitas, seperti menentukan judul proyek, mendesain proyek, serta mengetahui alat dan bahan yang digunakan untuk membantu penyelesaian proyek. Kemudian, menyusun jadwal. Pada tahap ini guru memfasilitasi kebutuhan siswa dan membimbing siswa dalam menyusun jadwal aktivitas penyelesaian proyek.</p> <p>2. Fase Pelaksanaan Fase pelaksanaan meliputi, memonitor siswa dan kemajuan proyek. Pada tahap ini tugas siswa dibagi menjadi dua yaitu membuat proyek dan pembuatan laporan hasil proyek yang mana akan digunakan sebagai media presentasi. Selama pelaksanaan membuat proyek guru bertanggung jawab untuk memonitoring siswa terhadap aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek.</p> <p>3. Fase Laporan Hasil Proyek Fase ini diawali dengan siswa secara berkelompok menguji coba proyek yang telah dibuat yaitu miniatur roket sederhana. Setelah uji coba proyek langkah selanjutnya adalah mengevaluasi. Pada tahap evaluasi,</p>	<p>1. Fase Pemberian Tugas Sebelum tugas diberikan, guru memberikan deskripsi masalah yang mengarah pada pemberian tugas, menentukan batas waktu pengumpulan tugas, dan memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai tugas yang akan dikerjakan.</p> <p>2. Fase Pelaksanaan Tugas Pelaksanaan tugas dilakukan secara berkelompok. Dalam tahap pelaksanaan tugas, guru bertugas dalam membimbing dan mengawasi siswa dalam pembuatan tugas. Guru memberikan motivasi sehingga siswa mau bekerja dan memberikan kesempatan bertanya apabila ada siswa yang merasa kesulitan dalam melaksanakan tugas.</p> <p>3. Fase pertanggung jawaban tugas Pada fase ini guru meminta siswa untuk mempertanggung jawabkan tugas yang telah dibuat dengan melaporkan atau mempersentasikan tugas bersama teman sekelompoknya.</p>

Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
siswa secara berkelompok menyampaikan hasil dari tugas proyek yang telah diselesaikan.	

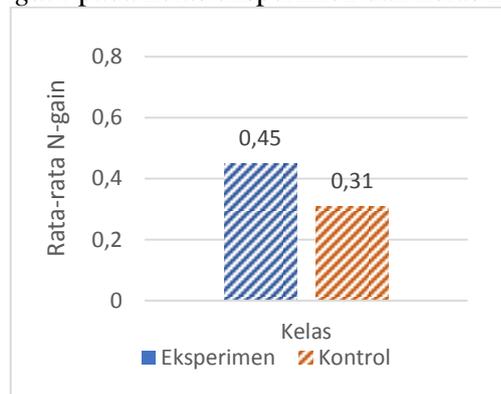
Selanjutnya dilakukan analisis deskriptif untuk menunjukkan deskripsi tentang hasil minat belajar fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen menggunakan model *project based learning* dan kelas kontrol menggunakan metode penugasan.

Perolehan skor minat belajar fisika di kelas eksperimen dan di kelas kontrol diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 5. Analisis deskriptif minat belajar fisika kelas eksperimen dan kelas kontrol

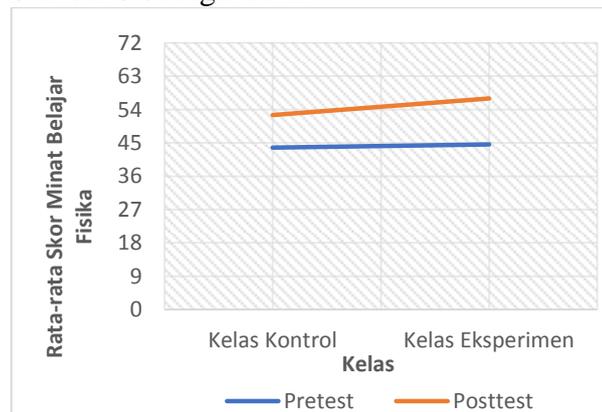
Data yang dianalisis	Nilai Statistik			
	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata	44,61	57,00	43,76	52,55
Standar Deviasi	2,85	4,33	2,29	4,75
<i>N-gain</i>	0,45		0,31	

Berdasarkan data tabel tes minat belajar fisika terlihat bahwa pencapaian skor rata-rata *pretest* dan *posttest* minat belajar fisika kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan skor rata-rata *pretest* dan *posttest* minat belajar fisika kelas kontrol. Begitu juga pada pencapaian rata-rata *N-gain*, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan minat belajar fisika yang lebih besar dari pencapaian rata-rata *N-gain* kelas kontrol, seperti yang ditunjukkan pada grafik Gambar 2 rata-rata *N-gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 2. Grafik Data Rata-rata *N-gain* Minat Belajar Fisika

Perbedaan hasil skor rata-rata data minat belajar fisika kelas kontrol dan eksperimen ditunjukkan pada grafik Gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik Skor Rata-Rata Minat Belajar Fisika Kelas Kontrol dan Eksperimen

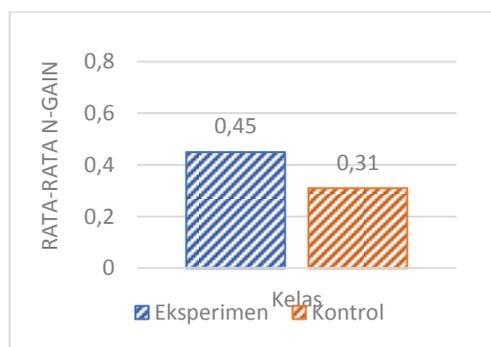
Sedangkan perolehan skor tes kemampuan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 6. Analisis deskriptif tes kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol

Data yang dianalisis	Nilai Statistik			
	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>

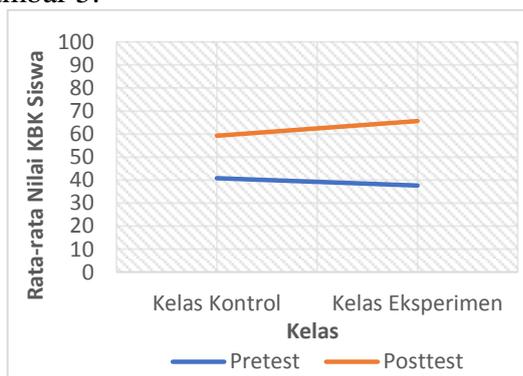
Rata-rata	37,59	65,63	40,86	59,31
Standar Deviasi	9,44	9,76	9,96	9,95
N-gain	0,45		0,31	

Berdasarkan data tabel tes kemampuan berpikir kritis untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol di atas maka terlihat bahwa pencapaian nilai rata-rata *pretest* kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih kecil bila dibandingkan dengan skor rata-rata *posttest* pada kelas kontrol. Namun, setelah kelas diberi perlakuan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol. Sehingga pencapaian rata-rata *N-gain* kelas eksperimen menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis lebih besar dari pencapaian rata-rata *N-gain* kelas kontrol, seperti yang ditunjukkan pada grafik Gambar 4 rata-rata *N-gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 4. Grafik Data Rata-rata *N-gain* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Perbedaan rata-rata nilai tes kemampuan berpikir kritis kelas kontrol dan eksperimen dapat ditunjukkan pada grafik Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Rata-Rata Nilai KBK Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen

Selanjutnya selain dilakukannya analisis deskriptif kemudian dilakukan analisis inferensial yaitu berupa uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Chi-Kuadrat. Hasil pengujian normalitas minat belajar fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari Tabel 5.

Tabel 7. Data Hasil Uji Normalitas

Kelas	Data	χ^2 hitung	χ^2 tabel	Distribusi Data
Kontrol	<i>Pretest</i> Minat	1,20	11,07	Normal
	<i>Pretest</i> KBK	6,45	11,07	Normal
	<i>Posttest</i> Minat	8,47	11,07	Normal
	<i>Posttest</i> KBK	8,14	11,07	Normal
Eksperimen	<i>Pretest</i> Minat	4,02	11,07	Normal
	<i>Pretest</i> KBK	10,28	11,07	Normal
	<i>Posttest</i> Minat	1,62	11,07	Normal
	<i>Posttest</i> KBK	9,34	11,04	Normal

Data yang berdistribusi normal apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$). Berdasarkan data tabel diatas diperoleh bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data kedua kelas adalah data yang berdistribusi normal.

Kemudian pengujian homogenitas varians untuk data minat belajar fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Minat Belajar Fisika

Kelas	N	Varians	
		Pretest	Posttest
Kontrol	29	5,26	22,54
Eksperimen	28	8,10	18,74
F_{hitung}		1,53	1,20
$F_{tabel} (\alpha = 0,05)$		1,88	1,88
Syarat Uji Homogenitas		$F_{hitung} < F_{tabel}$	$F_{hitung} < F_{tabel}$
Status Varian		Homogen	Homogen

Tabel 7. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas	N	Varians	
		Pretest	Posttest
Kontrol	29	99,23	99,06
Eksperimen	28	89,11	95,20
F_{hitung}		1,11	1,04
$F_{tabel} (\alpha = 0,05)$		1,89	1,89
Syarat Uji Homogenitas		$F_{hitung} < F_{tabel}$	$F_{hitung} < F_{tabel}$
Status Varian		Homogen	Homogen

Berdasarkan data tabel di atas diperoleh bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang artinya varian dari data kedua kelas adalah homogen. Disebabkan kedua persyaratan untuk dilakukannya uji hipotesis dipenuhi, maka uji beda dapat dilanjutkan. Perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* kedua kelas diolah dengan dilakukan uji perbedaan. Namun, karena hasil *pretest* kedua kelas setelah diuji beda menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan maka data yang dianalisis adalah hasil *posttest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol saja. Hasil perhitungan diperoleh bahwa minat belajar fisika $t_{hitung}=3,69 > t_{tabel}=2,00$ dan kemampuan berpikir kritis siswa $t_{hitung}=2,41 > t_{tabel}=2,00$ untuk taraf signifikan ($\alpha = 0,05$). Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan. Skor t_{hitung} ini jatuh pada daerah penolakan hipotesis nol (H_0) maka hipotesis alternatif (H_a) diterima, hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh minat belajar fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning*.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh membuktikan bahwa model pembelajaran yang diterapkan oleh guru di kelas sangat berperan penting dalam proses pembelajaran. Penerapan model pembelajaran yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan serta sesuai dengan karakteristik siswa akan memperoleh hasil yang maksimal. Momentum dan impuls merupakan salah satu materi fisika yang sesuai untuk dapat diterapkan dengan model *project based learning*. Melalui pembelajaran *project based learning* siswa belajar dengan merencanakan dan menkonstruksi atau membangun masalah nyata untuk persoalan-persoalan kehidupan sehari-hari.

Penerapan model *project based learning*, dikerjakan secara berkelompok sehingga dalam proses pembelajarannya antara siswa dengan siswa yang lain terjadi hubungan yang saling mendukung, bekerja sama, bertanggung jawab terhadap tugas masing-masing yang telah disepakati bersama, memberi masukan pada setiap anggota lainnya dan menghasilkan produk-produk yang berkualitas. *Project based learning* dilakukan melalui 6 langkah yaitu : Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With the Essential Question*), Mendesain Perencanaan Proyek (*Design a Plan for the Project*), Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*), Memonitor siswa dan kemajuan proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*), Menguji Hasil (*Assess the Outcome*), dan Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*).

Pada setiap tahapan pembelajaran model *project based learning* dapat menumbuhkan kembangkan minat siswa terhadap pelajaran fisika, seperti adanya, ketertarikan, perhatian, rasa senang, dan keterlibatan peserta didik dalam merencanakan, merancang, melaksanakan serta mempresentasi hasil produk yang mereka buat. Dalam proses pembelajaran siswa

menjadi lebih antusias, terlibat aktif dan saling kerja sama dengan teman sekelompoknya masing-masing. Hal ini didukung berdasarkan perolehan skor untuk kelas eksperimen menunjukkan bahwa dengan menerapkan model *project based learning* minat belajar fisika siswa lebih meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode penugasan.

Begitu juga pada skor perolehan kemampuan berpikir kritis siswa untuk kelas eksperimen yang diajarkan menggunakan model *project based learning* berada pada kategori cukup, baik, dan sangat baik, tidak ada kemampuan berpikir kritis siswa yang dikategorikan kurang dan sangat kurang. Sedangkan di kelas kontrol, kemampuan berpikir kritis siswa masih ada yang dikategorikan kurang. Selain itu, berdasarkan analisis data peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa menunjukkan bahwa kelas yang diajarkan menggunakan model *project based learning* memperoleh hasil yang lebih besar dibandingkan dengan kelas yang diajarkan menggunakan metode penugasan. Hal ini dikarenakan pada tahapan dari model *project based learning* dapat memunculkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa, seperti pada tahap perencanaan siswa dilatih untuk dapat memutuskan suatu tindakan. Pada tahap pelaksanaan yaitu menguji coba siswa diminta untuk dapat menganalisis percobaan berdasarkan teori yang menjadi dasar pembuatan proyek sehingga pada tahap ini indikator berpikir kritis yang muncul adalah menganalisis argumen. Sedangkan pada tahap evaluasi indikator kemampuan berpikir yang muncul adalah membuat dan mempertimbangkan keputusan.

Adapun studi pustaka pada penelitian yang relatif relevan menunjukkan bahwa hasil minat belajar siswa yang diajarkan menggunakan model *project based learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang kelasnya diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional [10]. Selain itu, Yunus [7] juga menerapkan model *project based learning* memperoleh kesimpulan terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kritis siswa antara yang diajarkan menggunakan model *project based learning* dengan yang diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional. Kelas yang diajarkan menggunakan model *project based learning* memperoleh hasil kemampuan berpikir kritis lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang diajarkan menggunakan model pembelajaran konvensional [11]. Oleh sebab itu secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa penerapan model *project based learning* sangat bermanfaat bagi siswa untuk dapat menumbuhkan minat belajar fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa-siswa yang dibelajarkan dengan *project based learning* dengan pemecahan masalah melalui penugasan. (2) terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kritis siswa antara siswa-siswa yang dibelajarkan dengan *project based learning* dengan pemecahan masalah melalui penugasan.

Sebagai saran, guru dapat menerapkan model *project based learning* dalam pembelajaran pada materi yang mengandung penugasan proyek, seperti momentum dan impuls karena model *project based learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang efektif dalam menumbuhkan minat belajar siswa dan melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun bagi peneliti lain yang ingin menerapkan model pembelajaran *project based learning* diharapkan kejelian dalam manajemen waktu, biaya serta peralatan yang harus disediakan agar dalam proses pembelajaran dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemendikbud. (2016). Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta : Kemendikbud
- [2] Stuart, A. (1997). Student-centered learning. Learning, 26,53-56

- [3] Prins, S. C. (2009). Student-Centered Instruction In a Theoretical Statistics Course. *Journal of Statistics Educations*, 17(3), 1-14.
- [4] Collins, J. W., & O'Brien, N. P. (Eds.). (2003). *Greenwood Dictionary of Education*. Westport, CT: Greenwood.
- [5] Hake, R. 1998. Interactive-engagement vs Traditional Methods: A Six-thousand-student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics* 66, 64- 74. Internet: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi>. Accessed on 16.6.2002. (PDF) *Using the Force Concept Inventory to....* Available from: https://www.researchgate.net/publication/253847788_Using_the_Force_Concept_Inventory_to_characterise_students'_conceptual_coherence [akses 18 Jul 2018].
- [6] Scott, C. L. (2015). The Future of Learning 3: What Kind of Padagogies for the 21st Century ? *UNESCO Education Research and Foresight*, 1-21.
- [7] Yunus, A. A., Sidin, A., & Rusli, M. A. (2016). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Hasil Belajar Fisika dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Negeri 1 Tanete Riaja. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 60-68
- [8] Roziqin, M. K., Lesmono, A. D., & Bachtiar, R. W. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Terhadap Minat Belajar dan Keterlampilan Proses Sains pada Pembelajaran Fisika di SMAN Balung. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1-10.
- [9] Pambudi, A., & Wiyatmo, Y. (2017). Efektivitas Pendekatan Metakognitif dalam Pembelajaran Fisika Ditinjau dari Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(8), 696-703.
- [10] Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- [11] Suarni, N. K., Dantes, N., & Tika, I. N. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Minat dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V SD Gugus 1 Kecamatan Kuta. *e-jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 1-7.