

**PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
(*PROJECT BASED LEARNING*) TERHADAP KREATIVITAS
SISWA PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN**

(Skripsi)

**Oleh
HAZA KURNIA DINANTIKA**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK (*PROJECT BASED LEARNING*) TERHADAP KREATIVITAS SISWA PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN

Oleh

HAZA KURNIA DINANTIKA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) terhadap kreativitas siswa pada materi energi terbarukan: Turbin Angin *Axis Horizontal* dan Kincir Air. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XII IPA SMA Al-Kautsar Bandar Lampung, dengan sampel kelas XII IPA₅ sebagai kelas eksperimen dan XII IPA₇ sebagai kelas kontrol. Desain penelitian yang digunakan adalah *Posttest Only Control Group Design*. Data penelitian diambil dari nilai tes akhir sebanyak 10 butir soal dan hasilnya diuji menggunakan *Independent Sample T-Test* dan Uji *Effect Size*. Hasil penelitian diketahui bahwa kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional memiliki rata-rata nilai kreativitas sebesar 42% dengan kategori kurang kreatif, sedangkan kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* memiliki rata-rata nilai kreativitas sebesar 72% dengan kategori kreatif. Hasil uji *Effect Size* diperoleh nilai *cohen's d*

sebesar 3,40 dan nilai *effect size r* sebesar 0,86 dengan kategori besar, artinya model pembelajaran *Project Based Learning* berpengaruh sangat baik dalam meningkatkan kreativitas siswa. Berdasarkan uji hipotesis terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) terhadap kreativitas siswa pada materi energi terbarukan.

Kata kunci: *Project Based Learning*, Kreativitas Siswa, Energi Terbarukan.

**PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
(*PROJECT BASED LEARNING*) TERHADAP KREATIVITAS SISWA PADA
MATERI ENERGI TERBARUKAN**

Oleh

HAZA KURNIA DINANTIKA

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

**Judul Skripsi : PENGARUH PENERAPAN MODEL
PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
(PROJECT BASED LEARNING)
TERHADAP KREATIVITAS SISWA PADA
MATERI ENERGI TERBARUKAN**

Nama Mahasiswa : Haza Kurnia Dinantika

Nomor Pokok Mahasiswa : 1513022059

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Drs. Eko Suyanto, M.Pd.
NIP 19640310 199112 1 001

Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc.
NIP 19580603 198303 1 002

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Drs. Eko Suyanto, M.Pd.



Sekretaris : Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Drs. Nengah Maharta, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. D. Patuan Raja, M.Pd.
NIP. 19620804 198905 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 14 Mei 2019

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Haza Kurnia Dinantika

NPM : 1513022059

Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Program Studi : Pendidikan Fisika

Alamat : Jalan Menggala No 107 Kecamatan Labuhan Ratu,
Kelurahan Kampung Baru, Bandar Lampung

dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 24 Februari 2019

Menyatakan,



Haza Kurnia Dinantika
NPM 1513022059

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Mataram Baru, pada tanggal 06 November 1997, sebagai anak tunggal dari pasangan Bapak Azhar dan Ibu Emdiah.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2002 di TK Dharma Wanita Persatuan Unila dan lulus pada tahun 2003. Penulis melanjutkan pendidikan ke SD N 2 Kampung Baru sampai tahun 2009. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP N 22 Bandar Lampung dan lulus tahun 2012. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di SMA Al-Kautsar Bandar Lampung dan lulus tahun 2015. Pada tahun 2015, penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada tahun 2018, penulis melaksanakan PPK di SMP PGRI 1 Gunung Alip dan KKN di Desa Penanggungan, Kecamatan Gunung Alip, Kabupaten Tanggamus. Selama menyelesaikan studi, penulis pernah menjadi Sekretaris Divisi Seni, Olahraga, dan Kreativitas Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (ALMAFIKA) tahun 2017.

MOTTO

**“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai
dengan kadar kesanggupannya”
(Qs. Al-Baqarah: 286)**

*“And only to your God (ALLAH SWT), you expect”
(Qs. Al-Insyirah: 8)*

*“Behave well to yourself, then behave well towards
others”
(Haza Kurnia Dinantika)*

PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah *Shalallahu 'alaihi wasallam* yang selalu memberikan berkat rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Shalallahu 'alaihi wasallam*. Dengan kerendahan hati, kupersembahkan lembaran karya sederhana ini sebagai tanda bakti kasih yang tulus dan mendalam kepada:

1. Orang tuaku tercinta, Bapak Azhar dan Ibu Emdiah yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendukung setiap pilihanku, dan selalu mendoakanku dengan penuh cinta dan kasih sayang. Semoga Allah senantiasa memberi kalian kesehatan, rezeki, dan menguatkan langkahku untuk selalu membahagiakan dan membanggakan kalian.
2. Seluruh keluarga besarku Atik *Brother's* dan Minak Ngegenem *Squad* yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan motivasinya.
3. Para pendidik yang senantiasa memberikan didikan dan bimbingan terbaik kepadaku dengan tulus dan ikhlas.
4. Semua sahabat-sahabatku yang begitu sabar menemani langkah juangku dan senantiasa saling mengingatkan dalam kebaikan.
5. Almamater tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah SWT, karena atas nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di FKIP Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
3. Bapak Drs. I Wayan Distrik, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, pembelajaran yang benar-benar dari nol sampai dimengerti, dan motivasi kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc., selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan kritik, motivasi, selalu menghibur setiap bimbingan, dan menyemangati kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.

6. Bapak Drs. Nengah Maharta, M.Si., selaku Pembahas yang telah banyak memberikan saran dan kritik yang bersifat positif dan membangun untuk penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.
8. Bapak Hi. Eko Anzair, S.Si., selaku Kepala Sekolah SMA Al-Kautsar Bandar Lampung, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian serta memberikan semangat agar cepat menyelesaikan skripsi.
9. Ibu Nurazmi, S.Pd., selaku guru mitra yang bersedia membantu, memberikan saran-saran, dan memberikan semangat yang luar biasa.
10. Siswa-siswi SMA Al-Kautsar Bandar Lampung khususnya kelas XII IPA₅ dan X IPA₇ atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung.
11. Seluruh Bapak dan Ibu dewan guru SMA Al-Kautsar Bandar Lampung, beserta staf tata usaha untuk membantu penulis dalam melakukan penelitian.
12. Sepupuku tercinta, Almira Honesta, Hatika Nesia, Fadhilah Hardini, dan Dwi Oktarini, dan seluruh sepupuku atas dukungan, kasih sayang, dan semangat yang diberikan kepadaku.
13. Sahabat-sahabat terbaikku sepanjang masa! Annisa Cahyani, Tsuroyya Despi Asyhamami, Salsabee Adinda, Amelia Regita Safitri. Terima kasih banyak telah memberikan semangat, tempatku berkeluh kesah, dan selalu menjadi bagian paling berarti dalam hidup ini.

14. Rika Dwi Kurniati, Annisa Marina Putri, Nur Faizah Akmal, Dini Anggreini, dan Noval Aditya. Terima kasih telah menjadi bagian paling penting dari proses pendewasaanku selama ini, serta menjadi sahabat humor ku.
15. Uri *Wannable!* Ayu Novitasari Pane, Guru SPSSku serta yadongku Eka Yustia Al-Husnul, Kance liburanku tanpa pance Icha Silviana Devi, Kance drakorku serta kerjasamaku di kuliah Dwi Siti Sholeha, Andini Kalih Gustian, Kance jogetku Dwi Kusdayanti terima kasih atas dukungan kalian.
16. Teman Seperjuanganku yang bener-bener seperjuangan! Kintanisa Dinanti Putri dan Nanda Rizqi Caesarani. Terima kasih atas dukungan dan semangat dikala diri ini mulai putus asa. Mala, Noval, Saadah, Fathoni, Dewi terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya.
17. Seluruh teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika 2015 kelas A dan kelas B, terima kasih atas kebersamaan, kerjasama dan semangatnya.
18. Sahabat 45 hariku, Trio wek-wek! Nuning Fitri Astari dan Denti Susanti, terima kasih semangat, dukungan, membuat segalanya menjadi berkesan, dan meninggalkan cerita yang kelak akan kita ceritakan kembali dihari tua.
19. Keluarga besar pekon Penanggungan, Bapak, Bunda, Nenek, Aurel dan rekan seperjuangan KKN-PPL, Novi, Ria, Gebi, Mail, Arsyad, Rozadi, dan Virgiawan serta seluruh guru, para staf, dan anak muridku SMP PGRI 1 Gunung Alip, terima kasih telah kebersamaiku.
20. Keluarga besar Sanggar Sapt Budaya, mba ana dan keluarga, mba au, sahabat-sahabatku disanggar mba monica, april, putri, imas, mita, diva, fadila, dan semua penari serta pemusiknya terima kasih telah memerdukan kehidupanku.

21. Teruntuk seseorang yang bernama Aan Haidirianto. *Thank you for all support and anything you given to me.*

22. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini dan pernah menjadi bagian dari sepotong *episode* kehidupan.

Penulis berdoa semoga atas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, 24 Februari 2019
Penulis,

Haza Kurnia Dinantika

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER LUAR	i
ABSTRAK	ii
COVER DALAM	iv
MENYETUJUI	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
SURAT PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN	x
SANWACANA	xi
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	6

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. KerangkaTeori	8
1. Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	8
2. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	15
3. Pembelajaran Energi Terbarukan dengan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> pada Kreativitas Siswa.....	21
B. Kerangka Pikir	26
C. Anggapan Dasar.....	29
D. Hipotesis Penelitian	29

III. METODE PENELITIAN

A. Pelaksanaan Penelitian.....	30
B. Populasi Penelitian.....	30
C. Sampel Penelitian.....	30
D. Variabel Penelitian.....	31
E. Desain Penelitian	31
F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	31
G. Instrumen Penelitian	33
H. Analisis Instrumen	33
I. Teknik Pengumpulan Data.....	36
J. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis.....	36
K. Interpretasi <i>Effect Size</i>	38

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	40
B. Pembahasan.....	53

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	59
B. Saran	59

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbedaan Kelas Konvensional dan Kelas <i>Project Based Learning</i>	11
2. <i>Posttest Only Control Group Design</i>	31
3. Klasifikasi Reliabilitas	35
4. Kriteria Ketercapaian Kreativitas Siswa	36
5. Interpretasi <i>Effect Size</i>	39
6. Hasil Uji Reliabilitas Soal Kreativitas Siswa.....	48
7. Hasil Uji Normalitas	50
8. Hasil Uji Homogenitas.....	51
9. Hasil Uji Hipotesis Data Kreativitas Siswa	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Kerangka Pikir	27
2. Grafik Rata-Rata <i>Posttest</i> Kreativitas Siswa.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus Mata Pelajaran Fisika	65
2. Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	69
3. Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol	83
4. Analisis Indikator <i>Project Based Learning</i> dengan Indikator Kreativitas pada Materi Energi Terbarukan	98
5. Kisi-Kisi Soal untuk Mengetahui Kreativitas Siswa pada Materi Energi Terbarukan	107
6. Rubrik Penilaian Soal Kreativitas	108
7. Soal Tes Akhir Kreativitas Siswa Materi Energi Terbarukan	115
8. Lembar Evaluasi <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	116
9. Lembar Evaluasi <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	118
10. Hasil Uji Validitas Soal	120
11. Tabel Hasil Uji Validitas Soal	143
12. Hasil Uji Reliabilitas	145
13. Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kontrol	146
14. Hasil Uji Homogenitas	147
15. Hasil Uji <i>Independent T-Test</i>	148
16. Hasil Perhitungan <i>Effect Size</i> Menggunakan Kalkpulator Cohen's...	149

17. Pokok Energi Terbarukan	150
18. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	156
19. Surat Izin Penelitian.....	157

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran pada abad ke-21 menuntut berbagai keterampilan yang harus dikuasai oleh siswa, sehingga diharapkan pendidikan saat ini dapat mempersiapkan siswa untuk menguasai berbagai keterampilan. Keterampilan-keterampilan penting di abad ke-21 masih relevan dengan empat pilar kehidupan yang mencakup *learning to know* yaitu mengetahui penguasaan materi, *learning to do* yaitu siswa harus belajar berkarya, *learning to be* yaitu siswa yang memiliki kompetensi kognitif yang fundamental merupakan pribadi yang berkualitas dan beridentitas, dan *learning to live together* yaitu belajar bersama akan memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat aktif dalam diskusi, senantiasa memantau strategi dan pencapaian belajar mereka dan menjadi pemikir kritis (Scott, 2015).

Pencapaian keterampilan abad ke-21 dapat membantu siswa mengembangkan partisipasi, menyesuaikan personalisasi belajar, menekankan pada pembelajaran berbasis proyek/masalah, mendorong kerjasama dan komunikasi, meningkatkan keterlibatan dan motivasi, membudayakan kreativitas dan inovasi dalam belajar, menggunakan sarana belajar yang tepat,

mendesain aktivitas belajar yang relevan dengan dunia nyata, memberdayakan metakognisi, dan mengembangkan pembelajaran *student-centered*.

US-based Partnership for 21st Century Skills (P21), mengidentifikasi kompetensi yang diperlukan di abad ke-21 yaitu “The 4Cs”- *communication, collaboration, critical thinking, dan creativity*. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills (ATC21S)* mengategorikan keterampilan abad ke-21 menjadi 4 kategori, yaitu *way of thinking, way of working, tools for working* dan *skills for living in the world* (Griffin, McGaw & Care, 2012). *Way of thinking* mencakup kreativitas, inovasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pembuatan keputusan. *Way of working* mencakup keterampilan berkomunikasi, berkolaborasi dan bekerjasama dalam tim. *Tools for working* mencakup adanya kesadaran sebagai warga negara global maupun lokal, pengembangan hidup dan karir, serta adanya rasa tanggung jawab sebagai pribadi maupun sosial. Sedangkan *skills for living in the world* merupakan keterampilan yang didasarkan pada literasi informasi, penguasaan teknologi informasi dan komunikasi baru, serta kemampuan untuk belajar dan bekerja melalui jaringan sosial digital.

Pada hakekatnya, fisika merupakan kumpulan pengetahuan, cara berpikir, dan penyelidikan (eksperimen). Penerapannya dalam pembelajaran harus mempertimbangkan model pembelajaran yang efektif dan efisien serta mampu membuat siswa tertarik dan termotivasi untuk mempelajari fisika. Salah satu kegiatan pembelajaran fisika yang efektif dan benar-benar mencerminkan hakekat fisika itu sendiri adalah melalui kegiatan praktik. Secara umum

kegiatan praktik merupakan unjuk kerja yang ditampilkan guru atau siswa dalam bentuk demonstrasi maupun percobaan oleh siswa tersebut melalui eksperimen atau proyek. Hal ini sejalan dengan pendapat Ari (2008: 1-2), “fisika mempelajari fakta-fakta yang ada kemudian dikemas menjadi konsep-konsep fisika dan dikembangkan menjadi hukum atau teori fisik melalui kegiatan praktik”.

Kegiatan praktik memegang peranan penting dalam pembelajaran fisika karena praktik memberikan peluang kepada siswa untuk kreatif dalam melakukan inovasi, atau mendapatkan pengetahuan tentang langkah-langkah yang dilakukan ilmuwan dalam menemukan hukum fisika. Kegiatan praktik ini akan dapat terlaksana dengan baik jika didukung oleh penggunaan model pembelajaran, sarana dan prasarana yang tepat. Salah satu model pembelajaran yang dapat menunjang hal tersebut adalah model *Project Based Learning*. *Project Based Learning* merupakan pembelajaran inovatif yang berpusat pada siswa (*student centered*) dan menempatkan guru sebagai motivator dan fasilitator, di mana siswa diberi peluang bekerja secara otonom mengkonstruksi belajarnya. Model Pembelajaran *Project Based Learning* mengarahkan siswa pada permasalahan secara langsung kemudian penyelesaiannya melibatkan kerja proyek yang secara tidak langsung aktif dan dilatih untuk bertindak maupun berpikir kreatif (Ari, 2008: 1-2).

Berdasarkan Penelitian pendahuluan oleh peneliti di SMA Al-Kautsar Bandar Lampung, guru menerapkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran inkuiri menuntut siswa untuk

menemukan dan mencari jawaban atas suatu permasalahan yang dilakukan secara sistematis, logis, dan dianalisis dengan perhitungan. Hal ini akan lebih menjadikan siswa untuk aktif dan selalu terlibat untuk berdiskusi di dalam pembelajaran tersebut. Namun, dengan diterapkannya model pembelajaran inkuiri tersebut, siswa masih bergantung pada guru yang berperan sebagai informasi utama, karena dalam model pembelajaran inkuiri tersebut dilakukan tanpa kegiatan praktik. Guru hanya menjelaskan secara umum saja, tidak melakukan demonstrasi maupun percobaan dengan menggunakan alat-alat yang tersedia di laboratorium Fisika.

Pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri ini, menimbulkan siswa kurang memberdayakan kemampuan dengan kreativitasnya. Siswa belajar untuk menjawab soal ujian dengan menghafal materi pelajaran bukan memahami, menganalisis suatu permasalahan, dan memecahkan masalah yang mungkin dihadapi sehari-hari, sehingga cara berpikirnya kurang terlatih. Siswa kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran sehingga kurang meningkatnya keaktifan, kreativitas serta keterampilan siswa. Akibatnya nilai-nilai yang didapatkan saat ujian fisika sangatlah rendah. Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan SMA Al-Kautsar Bandar Lampung untuk mata pelajaran Fisika adalah 76. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan oleh peneliti, presentase nilai siswa yang tuntas KKM yaitu 40% dan siswa yang masih dibawah KKM adalah 60%. Sehingga untuk mencapai KKM, siswa yang belum tuntas harus melakukan remedi terlebih dahulu. Berdasarkan pengalaman tersebut peneliti ingin mencoba model pembelajaran yang bisa melibatkan siswa lebih aktif dalam pembelajaran dengan melakukan

demonstrasi maupun percobaan, sehingga siswa menjadi tertarik dalam mengikuti pelajaran fisika dan salah satu solusinya adalah dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning*.

Berdasarkan Penelitian Dian Novita pada tahun 2016 yang menerapkan pembelajaran *Project Based Learning*, media atau alat peraga untuk mendukung pembelajaran fisika masih sangat minim sehingga perlu adanya ide dan inovasi untuk menciptakan media yang dapat digunakan sebagai sarana belajar. Berdasarkan hal tersebut, peneliti melakukan penelitian untuk melihat bagaimana pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kreativitas siswa pada materi Energi Terbarukan. Peneliti beranggapan bahwa penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* cocok diterapkan pada materi Energi Terbarukan, karena di sekolah pokok bahasan ini baru dan belum dibelajarkan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kreativitas siswa pada materi Energi Terbarukan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian eksperimen ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kreativitas siswa pada materi Energi Terbarukan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian eksperimen ini yaitu memberikan solusi pembelajaran bagi guru dalam menciptakan suasana pembelajaran yang lebih bermakna dan dapat melihat kreativitas siswa dalam menghasilkan produk.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian eksperimen ini adalah:

1. Model pembelajaran *Project Based Learning* adalah model yang menekankan pada pengadaan proyek dalam pembelajaran, yang melibatkan siswa aktif untuk memberi stimulus mengatasi masalah, yang dilakukan secara berkelompok, dan pada akhirnya menghasilkan karya nyata. Langkah-langkah pembelajarannya yaitu menentukan tema proyek, merancang langkah-langkah penyelesaian proyek, menyusun jadwal pelaksanaan proyek, menyelesaikan proyek dengan fasilitas dan pengarahan dari guru, menyusun laporan dan mempresentasikan hasil proyek, serta mengevaluasi proses dan hasil proyek.
2. Kreativitas siswa adalah kemampuan siswa untuk mengekspresikan gagasan-gagasan atau inisiatif untuk menciptakan hal baru atau memecahkan suatu permasalahan. Ciri-ciri siswa kreatif yaitu kelancaran (*fluency*) artinya kemampuan untuk menghasilkan gagasan, keluwesan (*flexibility*) artinya kemampuan untuk mengemukakan pemecahan terhadap masalah, originalitas artinya kemampuan untuk mencetuskan gagasan dengan cara-cara yang asli.

3. Materi pokok yaitu Energi Terbarukan meliputi turbin angin *axis* horizontal dan kincir air.
4. Subjek Penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA₅ dan XII IPA₇ di SMA Al-Kautsar Bandar Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teori

1. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Pada perubahan kurikulum 2006 ke kurikulum 2013 edisi revisi 2017, disebutkan bahwa perkembangan pengetahuan dan pedagogi dalam hal ini Neurologi, Psikologi, *Observation Based Learning*, dan *Collaborative Learning* adalah salah satu alasan pentingnya perubahan kurikulum.

Perubahan tersebut berimplikasi pada model pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan mengajar disekolah. Salah satu model pembelajaran yang dianjurkan untuk digunakan adalah Model pembelajaran *Project Based Learning*. Melalui model ini, siswa dapat menjadi aktif menyelidiki (belajar) dengan menyajikan dunia nyata. Pada pembelajaran ini, siswa akan bekerja secara tim (berkelompok) dan mengubah pemikiran faktual menjadi pemikiran yang lebih kritis. Model pembelajaran *Project Based Learning* adalah model yang menggunakan proyek (kegiatan) sebagai inti pembelajaran. Dalam kegiatan ini, siswa melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, dan sintesis informasi untuk memperoleh hasil belajar (Pengetahuan, keterampilan, dan sikap). Saat belajar menggunakan model pembelajaran ini, siswa dapat berlatih menalar secara induktif (*Inductive*

Reasoning). Model pembelajaran *Project Based Learning* sangat sesuai dengan pembelajaran yang mengarah pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Proses pembelajaran yang sesuai dengan kriteria pembelajaran pada kurikulum 2013 harus memuat 5M yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan.

Model pembelajaran *Project Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang relevan untuk mengimplementasikan kurikulum 2013 dan dapat mengatasi masalah secara efektif di dalam kelas (Fikriyah, 2015). Model pembelajaran *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang bersifat kontekstual karena diharapkan dapat merubah cara belajar siswa secara mandiri dengan meningkatkan motivasi belajar, meningkatkan kreativitas siswa dalam berkarya, memunculkan ide-ide kreatif serta melatih berpikir kritis, dalam menyikapi suatu masalah yang dihadapi di dunia nyata. Pembelajaran *Project Based Learning* melibatkan aspek lingkungan tempat siswa berada dan belajar dengan melibatkan kreativitas yang ada dalam diri siswa (Widiyatmoko dan Pamelasari, 2012). Model pembelajaran *Project Based Learning* melibatkan siswa secara aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri serta melibatkan kerja kelompok untuk menghasilkan suatu proyek sebagai aplikasi prinsip atau konsep yang telah diperoleh. Pembelajaran menggunakan model ini membuat siswa terbiasa menemukan sendiri konsep fisika melalui proyek yang diberikan dengan mengkonstruksi pengetahuan dalam diri siswa (Sari, 2015). Pada model pembelajaran *Project Based Learning*, siswa terlibat secara aktif dalam memecahkan masalah yang ditugaskan oleh guru. Siswa

aktif mengelola pembelajarannya dengan bekerja secara nyata yang menghasilkan produk *real*. Pembelajaran *Project Based Learning* merupakan suatu pembelajaran yang didesain untuk persoalan yang kompleks yang mana siswa melakukan investigasi untuk memahaminya, menekankan pembelajaran dengan aktivitas yang lama, tugas yang diberikan pada siswa bersifat multi disiplin, berorientasi pada produk, jadi hasil akhir dari proses pembelajaran adalah produk yang bisa bermakna dan bermanfaat. Model pembelajaran *Project Based Learning* dapat juga dilakukan secara mandiri melalui pembelajarannya melalui pengetahuan serta keterampilan baru, dan mewujudkannya dalam produk nyata (Endar Satoto, 2013).

Model Pembelajaran *Project Based Learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya. Siswa diberi kesempatan untuk mempelajari materi dengan berbagai cara, terlibat dalam pemecahan masalah, dan terlibat dalam kegiatan perancangan produk diharapkan pengetahuan dan keterampilan siswa dapat lebih berkembang sehingga siswa lebih memahami materi yang dipelajari. Model ini tentu saja berbeda dengan model konvensional yang banyak digunakan selama ini. Pada model *Project Based Learning*, pengajar berperan sebagai fasilitator bagi siswa untuk memperoleh jawaban dari pertanyaan penuntun. Sedangkan pada kelas konvensional pengajar dianggap sebagai seseorang yang paling menguasai materi dan karenanya semua informasi diberikan secara langsung kepada siswa. Pada kelas *Project Based Learning*, siswa

dibiasakan bekerja secara kolaboratif, penilaian dilakukan secara autentik, dan sumber belajar bisa sangat berkembang. Hal ini berbeda dengan kelas konvensional yang terbiasa dengan situasi kelas individual, penilaian lebih dominan pada aspek hasil dari pada proses (Riana, 2017). Perbedaan antara situasi kelas yang berjalan secara konvensional dan situasi kelas yang berjalan mengikuti model *Project Based Learning* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan Kelas Konvensional dan Kelas *Project Based Learning*

No	Pembeda	Konvensional	<i>Project Based Learning</i>
	1	2	3
1	Kurikulum	<ul style="list-style-type: none"> • Mengacu pada kurikulum yang baku • Cakupan materi yang lebar • Menghafal materi tanpa berpikir fakta 	<ul style="list-style-type: none"> • Jangka panjang, <i>interdisciplinary</i>, pelajar sebagai pusat perhatian dalam menyimak isu dunia nyata yang menarik perhatian pelajar • Adanya investigasi dan riset yang mendalam
2	Kelas	<ul style="list-style-type: none"> • Pengajaran dilakukan dengan penempatan pelajar pada tempat duduk yang rapih dan kaku dalam format • Berupaya merangkul semua orang bersama-sama, belajar di langkah dan bobot yang sama • Berusaha secara individu untuk mencapai target 	<ul style="list-style-type: none"> • Pelajar duduk secara fleksibel, santai dan berkolaborasi di dalam tim • Petunjuk pembelajaran fleksibel, banyak perbedaan tingkat dan topik yang dipelajari oleh tiap pelajar • Mendorong pelajar bekerja dalam tim yang heterogen untuk mencapai target

No	Pembeda	Konvensional	<i>Project Based Learning</i>
	1	2	3
3	Pelajar	<ul style="list-style-type: none"> Bergantung kepada pengajar dalam menyelesaikan intruksi 	<ul style="list-style-type: none"> Bertanggung jawab atas diri sendiri, menggambarkan tugasnya sendiri dan bekerja sebagai anggota suatu tim untuk waktu tertentu dengan suatu target
4	Pengajar	<ul style="list-style-type: none"> Pengajar sebagai pemberi ceramah/narasumber dan tenaga ahli. 	<ul style="list-style-type: none"> Pengajar sebagai fasilitator dan menyediakan sumber daya
5	Teknologi	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan reward bagi yang menyelesaikan tugas dan sebaliknya memberikan hukuman bagi yang tidak menguasai konsep 	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan alat yang terintegrasi dalam semua aspek kelas, seperti dalam pemecahan masalah, komunikasi, meneliti hasil, dan mengumpulkan informasi

Buck Institute for Education (Maya, 2016), dalam belajar *project based learning* memiliki beberapa karakteristik yaitu:

1. Siswa mengambil keputusan sendiri dalam kerangka kerja yang telah ditentukan sebelumnya.
2. Siswa berusaha memecahkan sebuah masalah atau tantangan yang tidak memiliki suatu jawaban yang pasti.
3. Siswa ikut merancang proses yang akan ditempuh dalam mencari solusi.
4. Siswa didorong untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, berkolaborasi, serta mencoba berbagai macam bentuk komunikasi.
5. Siswa bertanggung jawab mencari dan mengelola sendiri informasi yang mereka kumpulkan.

6. Pakar-pakar dalam bidang yang berkaitan dengan proyek yang dijalankan sering diundang menjadi guru tamu dalam sesi tertentu untuk memberikan pencerahan bagi siswa.
7. Evaluasi dilakukan secara terus-menerus selama proyek berlangsung.
8. Siswa secara reguler merefleksikan dan merenungi apa yang telah mereka lakukan, baik secara proses maupun hasilnya.
9. Produk dari akhir proyek (belum tentu berupa material, tetapi bisa berupa presentasi, drama, dan lain-lain) dipresentasikan di depan umum (maksudnya tidak hanya pada gurunya, namun bisa juga pada dewan guru, orang tua dan lain-lain) dan dievaluasi kualitasnya.
10. Di dalam kelas dikembangkan suasana penuh toleransi terhadap kesalahan dan perubahan, serta mendorong bermunculannya umpan balik serta revisi.

Elemen penting dalam langkah-langkah pembelajaran *Project Based Learning* yaitu:

1. Gambaran proyek dengan rasionalisasinya.
2. Seperangkat tujuan pembelajaran yang jelas dan konsep-konsep.
3. Daftar bahan dan sumber daya.
4. Memungkinkan seperangkat tugas.
5. Kriteria penilaian dan rubrik (Roessingh dan Chambers, 2011).

Menurut Widowati (2015), Terdapat beberapa kelebihan dari Model *Project Based Learning*. Kelebihan pembelajaran *Project Based Learning* yaitu,

1. Meningkatkan motivasi belajar siswa.
2. Belajar dalam proyek lebih menyenangkan dari pada komponen kurikulum lain.
3. Meningkatkan kolaborasi, pentingnya kerja kelompok dalam proyek memerlukan siswa mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.
4. Meningkatkan keterampilan mengelola sumber.
5. Memberikan pengalaman kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.

Pembelajaran *Project based learning* memiliki beberapa kelemahan diantaranya yaitu membutuhkan biaya yang cukup banyak. Alternatif solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan tersebut adalah dengan menggunakan bahan bekas. Keuntungan menggunakan bahan bekas sebagai alternatif solusi adalah bahan tersebut mudah diperoleh dari lingkungan sekitar (Kurniawati, 2017), dan pemanfaatan bahan bekas pakai yang tersedia di lingkungan juga dapat dimaksimalkan. Penelitian yang dilakukan oleh Alawiyah (2015) menunjukkan bahwa pemanfaatan bahan bekas juga dapat menunjang sikap ilmiah dan meningkatkan kreativitas siswa.

Berdasarkan berbagai teori di atas, dapat disimpulkan bahwa *Project Based Learning* adalah model yang menekankan pada pengadaan proyek dalam pembelajaran, yang melibatkan siswa aktif untuk memberi stimulus

mengatasi masalah, yang dilakukan secara berkelompok, dan pada akhirnya menghasilkan karya nyata. Indikator *Project Based Learning* yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu membuat kerangka kerja, merencanakan kegiatan untuk menyelesaikan tantangan, menggunakan keterampilan berpikir kreatif, kritis, dan mencari informasi serta menarik kesimpulan, permasalahan yang dihadapi berkaitan dengan dunia nyata, membuat produk sebagai jawaban dari tantangan.

2. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

a. Pengertian Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Taksonomi Bloom merupakan dasar bagi berpikir tingkat tinggi. Pemikiran tersebut didasarkan pada beberapa jenis pembelajaran yang memerlukan proses kognisi yang lebih dari pada yang lain, tetapi memiliki manfaat-manfaat yang lebih umum. Enam kategori dalam taksonomi bloom, yaitu pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis, sintesis, dan evaluasi. Tingkat kemampuan siswa dianggap berjenjang dengan tingkat paling rendah (C1) yaitu pengetahuan atau mengingat, sampai pada tingkat paling tinggi (C6) yaitu kreasi. Revisi taksonomi yang dilakukan oleh Anderson dan Krathwoh mendeskripsikan pengetahuan (pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural dan pengetahuan metakognitif). Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilatihkan dengan menggunakan indikator taksonomi Bloom yang direvisi oleh Anderson dan Krathwohl dengan

ranah kognitif C4 (analisis), C5 (evaluasi), C6 (kreasi) (Krathwohl, 2000).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kegiatan penalaran yang reflektif, kritis, dan kreatif yang berorientasi pada suatu proses intelektual yang melibatkan pembentukan konsep (*conceptualizing*), aplikasi, analisis, menilai informasi yang terkumpul (sintesis) atau dihasilkan melalui pengamatan, pengalaman, refleksi, komunikasi sebagai landasan kepada suatu keyakinan (kepercayaan) dan tindakan. Kemampuan berpikir sangat dibutuhkan dalam memecahkan permasalahan khususnya dalam fisika (Winarti, 2015). *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* merupakan kemampuan berpikir yang mengujikan pada tingkat yang lebih tinggi, dalam artian siswa tidak hanya menghafal dan mengingat materi saja, namun harus mampu menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi. HOTS dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu membuat keputusan, pemecahan masalah, berpikir kreatif, dan berpikir kritis (Yuniar dkk.,2015).

b. Indikator Berpikir Tingkat Tinggi

Menurut Amalia (2013) menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah suatu kapasitas diatas informasi yang diberikan, dengan sikap yang kritis untuk mengevaluasi, mempunyai kesadaran (*awareness*) metakognitif dan memiliki kemampuan pemecahan masalah. Berpikir tingkat tinggi adalah keterampilan berpikir yang mengkombinasikan antara berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Menurut Krathwohl (2002), indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi:

1. Menganalisis (*analyzing*)
 - a. Menganalisis informasi yang masuk dan membagi – bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih sederhana untuk mengenali pola atau hubungan yang ada.
 - b. Mampu mengenali dan membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.
 - c. Mengidentifikasi / merumuskan pertanyaan.
2. Mengevaluasi (*evaluating*)
 - a. Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.
 - b. Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian.
 - c. Menerima atau menolak sesuatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.
3. Mengkreasi (*creating*)
 - a. Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu.
 - b. Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah.
 - c. Mengorganisasikan unsur – unsur atau bagian – bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada.

Indikator soal HOTS yaitu:

1. Pemecahan masalah, proses menemukan permasalahan dan langkah-langkah pemecahan masalah berdasarkan informasi yang nyata.
2. Keterampilan mengambil keputusan, yaitu keterampilan seseorang yang dapat memecahkan masalah melalui pengumpulan informasi sehingga dapat diambil sebuah keputusan yang terbaik.
3. Keterampilan berpikir kritis, yaitu usaha mencari informasi yang akurat sehingga dapat digunakan untuk memecahkan masalah.
4. Keterampilan berpikir kreatif, yaitu menghasilkan ide/gagasan pemecahan masalah sehingga terdapat inovasi terbaru sebagai bentuk pemecahan masalah tersebut.

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu indikator berpikir tingkat tinggi. Berpikir kritis dan berpikir kreatif digunakan untuk memecahkan permasalahan yang ada. Kemampuan berpikir kreatif (Kreativitas) menurut Slameto (2016) merupakan kemampuan untuk menghasilkan sesuatu yang berbeda dan tidak dapat dibuat oleh orang lain. Sesuatu yang dihasilkan ini merupakan suatu hal atau benda yang baru yang tentunya memiliki daya guna. Kreativitas merupakan suatu proses mental yang mana proses ini mengarah pada kemampuan untuk berpikir orisinal dibandingkan dengan orang lain. Kreativitas itu sendiri merupakan pengalaman yang digunakan untuk mengekspresikan diri, baik dengan diri sendiri maupun dengan orang lain secara orisinal yang mana nantinya dengan pengalaman tersebut dapat menghasilkan ide, gagasan, langkah-langkah yang berbeda yang tentunya suatu hal yang memiliki nilai

guna (Kristin, 2016). Kreativitas sebagai salah satu kemampuan yang diperlukan oleh siswa dalam membantu memecahkan permasalahan dan menemukan konsep baru. Kreativitas sebagai kemampuan berpikir *divergen* atau cara memecahkan suatu permasalahan dengan menggunakan berbagai macam alternatif jawaban terhadap persoalan yang sama benarnya (Titu, 2015).

Kreativitas siswa sebagai suatu kemampuan siswa untuk menghasilkan berbagai macam ide melalui proses berpikir yang luas dan beragam. Penanaman kebiasaan untuk berpikir kreatif perlu diterapkan melalui proses pembelajaran khususnya dalam pembelajaran Fisika. Guru sebagai seseorang yang memegang peran dalam proses pembelajaran dan berinteraksi langsung dengan siswa seharusnya dapat menanamkan kebiasaan berpikir kreatif pada siswa (Putra, 2012). Ciri-ciri siswa yang memiliki kreativitas (Yusuf, 2011) yaitu:

1. Senang mencari pengalaman baru.
2. Memiliki keasyikan dalam mengerjakan tugas-tugas yang sulit.
3. Memiliki inisiatif.
4. Memiliki ketekunan yang tinggi.
5. Cenderung kritis terhadap orang lain.
6. Berani menyatakan pendapat dan keyakinannya.
7. Selalu ingin tahu.
8. Peka atau perasa.
9. Enerjik dan Ulet.
10. Menyukai tugas-tugas yang majemuk.

11. Percaya kepada diri sendiri.
12. Mempunyai rasa Humor.
13. Mempunyai rasa keindahan.
14. Berwawasan masa depan dan penuh imajinasi.

Berdasarkan Dimas Sopan (2015) mengemukakan ada 4 indikator

Kreativitas siswa yaitu:

1. Kelancaran (*Fluency*), adalah kemampuan untuk menghasilkan banyak Gagasan.
2. Keluwesan (*Flexibility*), adalah kemampuan untuk mengemukakan bermacam-macam pemecahan atau pendekatan terhadap masalah
3. Originalitas (*Originality*), adalah kemampuan untuk mencetuskan gagasan dengan cara-cara yang asli, tidak klise.
4. Elaborasi (*Elaboration*), adalah kemampuan untuk menguraikan sesuatu secara terinci.

Dengan demikian kreativitas dapat diartikan sebagai kemampuan berpikir seseorang untuk menemukan hal yang baru, hal yang tidak biasa dijumpai, atau hal yang belum pernah ada sebelumnya untuk disampaikan kepada orang lain dengan tujuan dapat mengubah atau memperbaiki sesuatu yang sudah ada. Semakin tinggi kreativitas yang dimiliki semakin tinggi pula kualitas seseorang tersebut. Hasil dari studi kasus pada penelitian ini akan digunakan 3 indikator kreativitas yaitu Kelancaran (*Fluency*), Keluwesan (*Flexibility*), dan Originalitas (*Originality*).

3. Pembelajaran Energi Terbarukan dengan Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada Kreativitas Siswa

Pada pembelajaran yang menerapkan Model pembelajaran *Project Based Learning* diharapkan siswa dapat aktif dan dapat berpikir kreatif dengan dilakukannya pembelajaran yang menggunakan kegiatan proyek sebagai inti dari pembelajarannya. Siswa juga diharapkan mampu mengaitkan pembelajaran pada kehidupan sehari-hari. Model *Project Based Learning* memiliki langkah-langkah yang saling berkaitan dalam pelaksanaannya. Riana (2017) menjelaskan langkah-langkah (Sintaks) Model Pembelajaran *Project Based Learning* sebagai berikut:

- a. Penentuan proyek. Pada langkah ini siswa menentukan tema/topik proyek.
- b. Perancangan langkah-langkah penyelesaian proyek. Siswa merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek, kegiatan ini berisi aturan main dalam pelaksanaan tugas proyek, pemilihan aktivitas, dan kerja sama antara anggota kelompok.
- c. Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek.
- d. Penyelesaian proyek dengan fasilitas dan monitoring guru.
- e. Penyusunan laporan dan presentasi/publik hasil proyek. Hasil proyek dalam bentuk produk, dipresentasikan dan/atau dipublikasikan kepada siswa yang lain dan guru.
- f. Evaluasi proses dan hasil proyek. Guru dan siswa pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek.

Pada saat proses pembelajaran berlangsung, agar siswa dapat berpikir kreatif, siswa harus mengaitkan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari. Siswa harus menggali sebanyak-banyaknya informasi sebagai bagian dari pemecahan masalah. Informasi yang telah diperoleh siswa dapat memudahkan siswa untuk menentukan langkah selanjutnya dalam pemecahan masalah tersebut, sehingga siswa mudah untuk mengingat materi energi terbarukan yang dipelajari, contohnya yaitu panel fotovoltaik yang mengkonversi cahaya matahari menjadi listrik secara langsung. Pembangkit listrik tenaga air yang memiliki baling-baling yang bergerak di air tersebut akan menghasilkan tenaga mekanis atau listrik.

Berdasarkan contoh tersebut, biasanya siswa tidak berpikir bahwa hal tersebut berkaitan dengan Fisika terutama pada materi sumber energi. Berbagai contoh tersebut termasuk kedalam penerapan sumber energi yang terbarukan dalam kehidupan.

Energi terbarukan adalah energi yang dihasilkan dari sumber daya yang dapat diperbarui. Semua sumber energi terbarukan termasuk sumber energi alternatif. Sumber energi terbarukan didefinisikan sebagai sumber energi yang dapat dengan cepat diisi kembali oleh alam, proses berkelanjutan. Penggunaan sumber energi terbarukan bukanlah hal yang baru. Sejak 125 tahun yang lalu, 90 % kebutuhan energi di dunia berasal dari kayu. Seiring dengan semakin murahnya harga bahan bakar fosil, penggunaan kayu sebagai bahan bakar semakin berkurang. Terbatasnya penggunaan sumber energi terbarukan juga disebabkan oleh fakta bahwa sumber energi ini tidak selalu tersedia setiap saat. Sebagai contoh sumber energi matahari

akan berkurang pada saat langit berawan dan kincir angin tidak akan berfungsi pada saat tidak ada angin. Tetapi saat ini negara-negara di dunia termasuk Indonesia mulai memikirkan energi alternatif, sehingga banyak negara yang beralih kembali untuk menggunakan sumber energi terbarukan. Hal ini didasari oleh beberapa hal yaitu semakin berkurangnya sumber energi yang berasal dari fosil yang disebabkan tidak lagi ditemukannya sumber cadangan baru. Cadangan sumber energi yang berasal dari fosil di seluruh dunia diperkirakan hanya dapat mencukupi kebutuhan sampai 40 tahun untuk minyak bumi, 60 tahun untuk gas alam dan 200 tahun untuk batu bara (Kandi dan Winduono, 2009).

1. Energi Konvensional

Energi konvensional adalah energi dalam jumlah terbatas di bumi dan tidak dapat diregenerasi. Sumber-sumber energi konvensional tidak dapat tergantikan dalam waktu singkat. Sumber-sumber energi konvensional diambil dari tanah dalam bentuk cair (minyak & petroleum), gas (gas alam) dan padat (batubara & uranium).

2. Energi Terbarukan

Energi terbarukan adalah sumber-sumber energi yang bisa habis secara alamiah. Energi terbarukan berasal dari elemen-elemen alam yang tersedia di bumi dalam jumlah besar, misal: matahari, angin, sungai, tumbuhan dsb.

3. Energi Tenaga Matahari

Panas matahari mempengaruhi cuaca, sehingga menimbulkan angin untuk menggerakkan turbin angin dan hujan untuk menggerakkan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Istilah lain yang digunakan untuk energi panas yang berasal dari matahari adalah Energi Thermal Matahari.

- a. Solar thermal adalah energi cahaya dari matahari dikonversi menjadi energi panas. Energi panas ini bisa dimanfaatkan untuk memanaskan udara, air dan medium lainnya.
- b. Solar Photovoltaik (Konversi modul PV surya) adalah energi dari cahaya matahari yang diubah menjadi energi listrik.

4. Energi tenaga angin yang menggunakan energi kinetik angin dan mengkonversinya menjadi energi mekanis atau listrik yang bisa dimanfaatkan.

- a. Turbin dengan *axis* horizontal dengan putaran pada sumbu horizontal
- b. Turbin dengan *axis* vertikal dengan putaran pada sumbu vertikal.

5. Energi Tenaga Air

- a. Turbin air adalah komponen kunci dari pembangkit tenaga hidro. bertanggung jawab untuk memastikan terjadinya energi listrik dari aliran energi air dan mekanik.
- b. Turbin PicoEn (*Pico-hydro*) adalah pembangkit listrik tenaga air kurang dari 5 kW. Pembangkit listrik ini membantu di daerah

pedesaan atau komunitas di mana tidak banyaknya permintaan listrik. Biasanya digunakan disaluran irigasi.

c. Kincir air

Mesin yang memanfaatkan aliran air di sungai untuk menghasilkan tenaga untuk pengairan sawah. Kincir air terdiri dari bambu, logam atau roda kayu, dengan sejumlah ember atau bilah-bilah yang pada tepi paling luar membentuk permukaan kemudi.

d. Turbin Aliran

- a. Turbin aliran tangensial adalah turbin dengan air masuk roda gerak dengan arah tangensial atau tegak lurus dengan poros.
- b. Turbin aliran aksial adalah turbin dengan air masuk roda gerak dan keluar roda gerak sejajar dengan poros roda gerak.
- c. Turbin aliran aksial-radial adalah turbin dengan air masuk ke dalam roda gerak secara radial dan keluar roda gerak secara aksial sejajar dengan poros.

Pada saat pembelajaran, ketika siswa sudah dapat mengaitkan peristiwa di dalam kehidupan sehari-hari, langkah selanjutnya yaitu guru melakukan kegiatan menanya energi terbarukan yang dapat membantu Indonesia dalam memecahkan permasalahan krisis energi. Hal ini yang membuat siswa mengemukakan ide/gagasan pemecahan masalah sebagai energi alternatif yang dapat mengalirkan arus listrik untuk menggantikan energi yang krisis. Setelah mengamati, siswa melakukan penugasan yang diberikan oleh guru dalam kegiatan praktikum sederhana untuk menemukan ide/gagasan pemecahan masalah keterbatasan sumber daya

energi, dan energi alternatif. Langkah pertama siswa merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek, lalu mengatur jadwal pembuatan proyek tersebut. Kegiatan praktikum sederhana tersebut dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif siswa, sehingga siswa akan berpikir dan menimbulkan pertanyaan-pertanyaan kritis terhadap masalah yang dihadapi. Percobaan dilakukan berkelompok sehingga siswa dapat berdiskusi dan menganalisis percobaan secara bersama-sama.

Guru akan memfasilitasi dan memonitoring kegiatan praktik siswa sampai siswa. Setelah itu, siswa dapat menyusun laporan dan mempresentasikan hasil percobaan. Pada akhirnya, akan diadakan evaluasi proyek dan guru dengan siswa bersama-sama menyimpulkan hasil kegiatan praktik tersebut. Siswa dapat memberikan pernyataan terkait materi pembelajaran yang telah belajarkan.

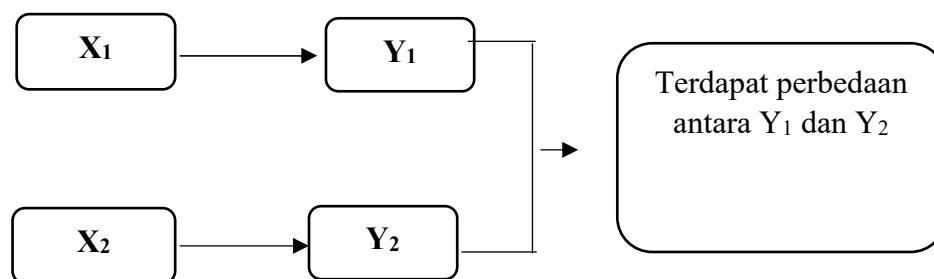
Kegiatan selanjutnya yang dilakukan dalam pembelajaran yaitu mengumpulkan data perkembangan belajar siswa yang berupa penilaian kreativitas. Penilaian kreativitas dilakukan dengan cara memberikan soal tes akhir sesudah proses pembelajaran. Penilaian yang dilakukan secara obyektif berguna untuk mengetahui informasi mengenai kreativitas siswa pada materi Energi Terbarukan yang diperoleh siswa.

B. Kerangka Pikir

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen yang dilakukan untuk menguji pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning*

terhadap kreativitas siswa pada materi energi terbarukan. Pada penelitian ini terdapat dua bentuk variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Project Based Learning*, sedangkan variabel terikatnya adalah kreativitas siswa. Penelitian ini menggunakan satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi dengan menggunakan model pembelajaran *Project based learning* materi energi terbarukan, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional dengan materi yang sama. Hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat, dapat dijelaskan dengan kerangka pikir seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Kerangka Pikir

Keterangan :

- X₁ : Kelas eksperimen dengan model pembelajaran *project based learning*
- X₂ : Kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional
- Y₁ : Kreativitas siswa di kelas eksperimen
- Y₂ : Kreativitas siswa di kelas kontrol

Proses pembelajaran pada kelas eksperimen siswa dibagi menjadi dua kelompok yang terdiri dari 10-15 siswa. Pada kelas eksperimen penggunaan

model pembelajaran *Project Based Learning* memiliki beberapa tahap, yaitu penentuan tema/topik proyek, perancangan langkah-langkah penyelesaian proyek, penyusunan jadwal pelaksanaan proyek, penyelesaian proyek, penyusunan laporan dan presentasi hasil proyek, mengevaluasi proses dan hasil proyek. Melalui langkah kegiatan tersebut, diharapkan siswa lebih kreatif dan aktif dalam pembelajaran karena guru memberikan kesempatan untuk siswa melakukan pengamatan secara langsung.

Model pembelajaran yang digunakan pada kelas kontrol yaitu model pembelajaran konvensional. Proses pembelajaran pada kelas kontrol dengan model konvensional tersebut diajarkan dengan metode ceramah. Guru dan siswa akan berdiskusi mengenai permasalahan yang akan diberikan tanpa melalui proses belajar sendiri atau prediksi terlebih dahulu, sehingga dalam proses pembelajaran ada siswa yang tidak aktif memberi masukan, mencatat, dan tidak mempersiapkan diri untuk menjelaskan materi, akibatnya kreativitas siswa yang diperoleh diduga akan lebih rendah dibandingkan dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*.

Berdasarkan pendapat ini, dapat diduga penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* berpengaruh untuk kreativitas siswa. Hal ini terjadi karena siswa tidak hanya mendengar penjelasan guru tetapi juga berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kreativitas siswa dapat dilihat menggunakan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

C. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah:

1. Setiap sampel dalam dua kelas rata-rata memiliki kemampuan awal dan pengalaman belajar yang relatif sama atau setara dilihat dari hasil ulangan harian sebelum materi energi terbarukan.
2. Setiap sampel memiliki permasalahan yang sama yaitu cenderung pasif dalam proses pembelajaran dan memiliki kreativitas yang rendah.
3. Setiap sampel memperoleh materi yang sama, yaitu yang berdasarkan kurikulum 2013 edisi revisi 2017.
4. Kelas eksperimen dan kelas Kontrol diajarkan oleh guru yang sama.
5. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi selain variabel yang diteliti diabaikan.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan tujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kreativitas siswa dilihat dari adanya perbedaan antara rata-rata hasil *pretest* dengan hasil *posttest*, maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kreativitas siswa pada materi energi terbarukan.

H_1 : Terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kreativitas siswa pada materi energi terbarukan.

III. METODE PENELITIAN

A. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Al-Kautsar Bandar Lampung, dengan alamat sekolah Jl. Soekarno Hatta, Rajabasa, Kota Bandar Lampung. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester II Tahun Ajaran 2018/2019.

B. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII IPA SMA Al-Kautsar Bandar Lampung pada semester II Tahun Ajaran 2018/2019 yang berjumlah 7 kelas.

C. Sampel Penelitian

Sampel penelitian menggunakan dua kelas, yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol. Sampel yang diambil digunakan teknik *purposive sampling* pada kelas yang memiliki nilai yang relatif sama dilihat dari nilai ulangan harian sebelum materi sumber daya energi sehingga terpilih satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol pada kelas XII IPA₅ dan IPA₇.

D. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua variabel penelitian, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran yaitu *Project Based Learning*. Variabel terikatnya adalah kreativitas siswa.

E. Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen semu (*Quasi Experiment*) dengan menggunakan *posttest only control group design*.

Adapun garis besar pelaksanaan penelitian dengan menggunakan desain ini digambarkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. *Posttest Only Control Group Design*

Kelas	Perlakuan	Tes Akhir (<i>Posttest</i>)
1	2	3
Eksperimen	X ₁	O ₁
Kontrol	X ₂	O ₂

Keterangan :

X₁ = Pembelajaran dengan model *Project based learning*

X₂ = Pembelajaran dengan model Konvensional

O₁ = Nilai tes akhir kelas eksperimen

O₂ = Nilai tes akhir kelas kontrol

(Sugiyono, 2011)

F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:

- a. Peneliti mengurus perizinan kepada pihak sekolah perihal kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan di SMA Al- Kautsar Bandar Lampung.
- b. Peneliti melakukan observasi dan menentukan kelas yang akan digunakan sebagai sampel penelitian.
- c. Peneliti melakukan kesepakatan dengan guru pengampu mata pelajaran fisika di SMA Al-Kautsar Bandar Lampung terkait materi dan waktu penelitian yang akan dilakukan.
- d. peneliti melakukan kajian pustaka yang relevan terhadap penelitian yang akan dilakukan serta melakukan penyusunan proposal penelitian.
- e. Peneliti menyusun RPP dan instrumen yang akan digunakan dalam proses pelaksanaan penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan, yaitu:

- a. Peneliti terlebih dahulu memberikan stimulus kepada siswa.
- b. Peneliti memberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan model pembelajaran *Project Based Learning* pada kelas eksperimen dan memberikan model pembelajaran konvensional di kelas kontrol.
- c. Peneliti akan memberikan tes akhir kepada siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk melihat kreativitas siswa tersebut.

3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan, yaitu:

- a. Peneliti mengumpulkan data hasil tes kreativitas siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Membuat kesimpulan dan kemudian menyusun laporan penelitian.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP dengan model pembelajaran *Project Based Learning* digunakan sebagai acuan guru pada pelaksanaan pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran.

2. Soal Tes

Soal tes akhir yang digunakan berupa soal uraian berjumlah 10 soal. Tes ini digunakan untuk mengukur tingkat kreativitas siswa terhadap materi Energi Terbarukan yang diberikan saat pelaksanaan tes akhir.

H. Analisis Instrumen

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian terlebih dahulu harus dilakukan uji kelayakan yaitu uji validitas dan uji reliabilitas.

1. Uji Validitas

Instrumen atau alat ukur harus diuji validitas, agar memperoleh data yang valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (ketepatan). Untuk menguji validitas instrumen digunakan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson dengan rumus:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi

N = Jumlah subyek

X = Nilai pembanding

Y = Nilai dari instrumen yang akan dicari validitasnya

Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan dengan *SPSS 17 for windows*.

Keputusan uji dinyatakan apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka alat ukur tersebut dinyatakan valid, dan sebaliknya apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka alat ukur tersebut tidak valid.

(Ratumanan & Laurens, 2003: 25)

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan konsistensi atau keajegan hasil yang diperoleh dari suatu instrumen bila dilakukan pengukuran dua kali atau lebih terhadap gejala atau objek yang sama,

akan menghasilkan data yang sama. Uji reliabilitas merupakan indeks yang menunjukkan sejauh mana alat pengukuran dapat dipercaya atau diandalkan. Perhitungan untuk mencari harga reliabilitas instrumen dapat menggunakan rumus alpha, yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{(n-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

$\sum \sigma_t^2$ = jumlah varians skor setiap soal

n = banyaknya butir soal

σ_t^2 = varians skor total

Kriteria uji reliabilitas dengan rumus alpha adalah apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$,

maka alat ukur tersebut reliabel dan juga sebaliknya, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$

maka alat ukur tidak reliabel. Dalam penelitian ini, dilakukan uji reliabilitas

dengan menggunakan *IBM SPSS 17 for Windows* dengan model *Alpha*

Cronbach's yang diukur berdasarkan skala *Alpha Cronbach's* 0 sampai 1.

Kriteria penafsiran indeks r_{11} dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Reliabilitas

Rentang	Klasifikasi
1	2
$0,800 \leq r < 1,000$	Sangat Tinggi
$0,600 \leq r < 0,799$	Tinggi
$0,400 \leq r < 0,599$	Cukup
$0,200 \leq r < 0,399$	Rendah
$0,000 \leq r < 0,199$	Sangat Rendah (Tidak berkorelasi)

(Ratumanan & Laurens, 2003: 29)

I. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini, yaitu teknik tes. Tes diberikan sesudah pembelajaran (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes yang diberikan bertujuan untuk mengetahui tingkat kreativitas siswa dengan model *Project Based Learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Soal tes yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Penilaian dilakukan dengan rumus:

$$\text{Nilai Kreativitas} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Nilai ketercapaian kreativitas siswa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria ketercapaian kreativitas siswa

Interval	Kriteria
1	2
86 %- 100 %	Sangat kreatif
71 %- 85 %	Kreatif
56 %- 70 %	Cukup kreatif
41 %- 55 %	Kurang kreatif
25 %- 40%	Tidak kreatif

(Dian, 2017)

J. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Data yang diperoleh selanjutnya diolah untuk membuktikan hipotesis, namun sebelum dilakukan pengujian hipotesis terhadap data skor kreativitas siswa, maka dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian prasyarat ini dilakukan untuk mengetahui apakah

data sampel berasal dari data populasi yang berdistribusi normal. Untuk menguji hipotesis, peneliti menggunakan uji *Independent Sample T-Test*.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui suatu sampel penelitian berdistribusi secara normal atau sebaliknya. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan Pengujian normalitas data pada penelitian ini menggunakan *Kolmogorov Smirnov* dan uji homogenitas dengan menggunakan *Levene Test*.

Ketentuan:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Dengan dasar pengambilan keputusan:

- Apabila nilai Sig. atau nilai probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima. Maka disimpulkan bahwa data berdistribusi secara normal
- Apabila nilai Sig. atau nilai probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak. Maka disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi secara normal.

2. *Independent Sample T-Test*

Data nilai kreativitas diuji statistik menggunakan metode *Independent Sample T-Test*. Pengujian *Independent Sample T-Test* dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak SPSS 17 pada taraf nyata 5%. Asumsi uji beda dengan *Independent Sample T-Test* adalah data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen.

Rumusan Hipotesis:

H₀: tidak terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis proyek (*Project based learning*) terhadap kreativitas siswa pada materi energi terbarukan.

H₁: terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran berbasis proyek (*Project based learning*) terhadap kreativitas siswa pada materi energi terbarukan.

Kriteria Uji

Jika $sig. < 0,05$ maka H₀ ditolak, sedangkan jika $sig. \geq 0,05$ maka H₀ diterima.

K. Interpretasi *Effect Size*

Effect size merupakan metode yang digunakan untuk mengukur seberapa berpengaruh model pembelajaran yang telah diterapkan pada sampel penelitian. *Effect size* dihitung menggunakan rumus, yaitu:

$$S_{gab} = \frac{\sqrt{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 2)S_2^2}}{N_1 + N_2 - 2}$$

Keterangan:

N_1 = Jumlah sampel kelompok kelas eksperimen

N_2 = Jumlah sampel kelompok kelas kontrol

S_1^2 = Varian kelompok kelas eksperimen

S_2^2 = Varian kelompok kelas kontrol

Untuk melihat interpretasi dari *effect size* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Interpretasi *Effect Size*

Ukuran	Interprestasi
1	2
$0,8 < d < 2,0$	Besar
$0,5 < d < 0,8$	Rata-rata
$0,2 < d < 0,5$	Kecil

(Cohen, 1994)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pada Penelitian ini terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kreativitas siswa pada materi energi terbarukan: turbin angin *axis* horizontal dan kincir air, dibuktikan dengan terdapat perbedaan rata-rata nilai kreativitas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen termasuk kedalam kategori kreatif, sedangkan kelas kontrol termasuk kedalam kategori kurang kreatif, dengan nilai signifikansi sebesar 0,000. Besarnya pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* masuk kedalam kriteria besar, dengan nilai *Cohen's d* sebesar 3,40 dan nilai *effect size r* sebesar 0,86.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Untuk peneliti lain yang akan menggunakan model *Project Based Learning* diharapkan dapat mengatur waktu dengan baik karena dalam menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* seluruh sintaks dapat diterapkan dengan sekurang-kurangnya dua kali pertemuan, serta memikirkan penentuan tema proyek yang akan digunakan ketika penelitian.

2. Bagi guru yang akan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* diharapkan menguasai sintaks pembelajaran dengan baik agar pembelajaran menjadi efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Alawiyah, M., Sudarti, & Prihandono. 2015. Pengaruh model pembelajaran project based learning berbasis pemanfaatan bahan bekas terhadap sikap ilmiah dan hasil belajar mata pelajaran IPA di MTs Jenggawah. *Jurnal Education UNEJ*. 2(3): 7-40.
- Amalia, R., 2013. Penerapan model pembelajaran pembuktian untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia*. 2(1): 2-3.
- Cawi, I., Marhaeni., Gede, R.2014. Pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap hasil belajar menggambar layout dengan kovariabel kecerdasan spasial dan kecerdasan logis Matematis. *Jurnal Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja*. 4(1): 21-25.
- Cohen, J. 1994. *Statistical Power Analysis For The Behavioral Science (Second Edition)*. Hillsdale, N.J: Erlbaum. 79 hlm.
- Damari, A. 2008. *Panduan Lengkap Eksperimen Fisika SMA untuk kelas 1,2,3*. Wahyu Media, Jakarta. 1-2 hlm.
- Dewi, R. 2017. Penerapan model pembelajaran project based learning untuk meningkatkan hasil belajar fisika dan keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA N Banguntapan. *Jurnal Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta*. 2(1): 5-10.
- Endar, S. 2014. Pengembangan model pembelajaran project based learning pada mata kuliah computer aided design. *Jurnal Pendidikan Teknik sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Yogyakarta*. 21(4): 341-342.
- Fikriyah. 2015. Model pembelajaran berbasis proyek (project based learning) disertai media audio-visual dalam pembelajaran fisika di SMAN 4 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(2): 181-186.
- Griffin, P., McGaw, B. & Care, E. 2012. *Assessment and Teaching of 21st*

- Century Skills*. Springer, New York. 213 hlm.
- Kandi, & Winduono, Y. 2009. *Energi dan Perubahannya*. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Bandung. 242 hlm.
- Karthwohl, D.R & Anderson, L.W. 2002. A Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives Theory into practice. *International Journal Logman*: New York. 41(4): 121-125.
- Kurniawati. 2017. Pembelajaran SAINS bermuatan karakter ilmiah dengan alat peraga barang bekas dan assesmen kerja. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 2(3): 49-59.
- Kristin. 2016. Analisis model pembelajaran discovery learning dalam meningkatkan hasil belajar siswa SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Perkhasa*. 2(1): 1-4.
- Maula. 2014. Pengaruh PjBL (project based learning) terhadap kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa pada materi pengelolaan lingkungan. *Jurnal Universitas Jawa Barat*. 3(2). 12-16.
- Novita, D. 2016. Pengembangan LKS berbasis project based learning untuk pembelajaran materi segitiga di kelas VII. *Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya*. 10(2): 5-7.
- Nurfitriyanti, M. 2016. Model pembelajaran project based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Jurnal Fakultas Teknik Matematika dan IPA Universitas Indraprasta*. 6(2): 149-160.
- Putra. 2012. Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 1(1): 22-26.
- Putri, A., Stefanus., & Agustina. 2018. Penerapan Model Pembelajaran project based learning (PjBL) untuk meningkatkan hasil belajar dan kreatifitas siswa kelas III SD negeri Sidorejo Lor 01 Salatiga. *Jurnal fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Satya Wacana*. 6(1). 41-54.
- Ratumanan, Grenson, T., & Laurens, T. 2003. *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Unesa University Pres, Surabaya.
- Roessingh, H. & Chambers, W. 2011. Project-based learning and pedagogy in teacher preparation: staking out the theoretical Mid-Ground. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. 23: 2-3.

- Sari, N. 2015. Pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap kreativitas siswa melalui elektroskop sederhana. *Jurnal Seminar Nasional Fisika*. 4(1):19-24.
- Scott, C.L. 2015. The Futures of Learning 2: What kind of learning for the 21st century?. *Jurnal Unesco Education Research and Foresight*. 14(2): 2-7.
- Slameto. 2016. Peningkatan hasil belajar matematika melalui metode pembelajaran make a match berbantu media gambar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Universitas Sebelas Maret*. 4(2): 2-5.
- Sopan, D. 2015. Upaya peningkatan kreativitas siswa pada mata pelajaran muatan lokal batik menggunakan metode Project based learning pada siswa Kelas VIII G SMPN 1 Trucuk Kab. Klaten. *Jurnal Universitas Negeri Yogyakarta*. 4(2): 18-21.
- Subagia, & I Wayan. 2014. Pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap hasil belajar IPA ditinjau dari self efficacy siswa. *Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. 6(1). 8-15.
- Sugiarti, A. 2017. Penerapan model project based learning untuk meningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa kelas IV pada sub tema keberagaman budaya bangsaku. *Jurnal Universitas Negeri Pasundan Bandung*. 3(2): 15-24.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta, Bandung.
- Titu, M. 2015. Penerapan model pembelajaran project based learning (PjBL) untuk meningkatkan kreativitas siswa pada materi konsep masalah ekonomi. *Jurnal refleksi Edukatika*. 6(1): 177-178.
- Triani, W. 2015. Pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap hasil belajar geografi. *Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung*. 2(1): 8-9.
- Widiyatmoko, A., & S. D. Pamelasari. 2012. Pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan alat peraga IPA dengan memanfaatkan bahan bekas pakai. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1(1): 51-56.
- Widowati. 2015. Pengaruh implementasi model project based learning terhadap minat belajar sejarah siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gubug Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Universitas Negeri Semarang*. 1(1): 34.
- Widyastuti, I. 2016. Pengaruh model project based learning terhadap hasil belajar pendidikan kewarganegaraan di kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Universitas Tanjungpura Pontianak*. 3(1): 3-5.

- Winarti. 2015. Profil kemampuan berpikir analisis dan evaluasi mahasiswa dalam mengerjakan soal konsep kalor. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 2(1): 19-24.
- Yuniar, M., Rakhmat, C., & Saepulrohmn, A. 2015. Analisis HOTS (Higher Order Thinking Skills) pada Soal Objektif Tes dalam Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) Kelas V SD Negeri 7 Ciamis. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. 2(2): 3-5.
- Yuniarahman, Y. 2011. Kontribusi kemandirian dan kreativitas siswa terhadap minat berwirausaha siswa Kelas XI SMK N 3 Pacitan Tahun Ajaran 2010/2011. *Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta*. 2(1): 25-27.