

**PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP
KREATIVITAS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA
MATERI USAHA DAN ENERGI KELAS XI
SMAN 4 PALANGKA RAYA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

ELFI LAILATUL BADRIYAH
NIM. 130 1130 293

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PRODI STUDI TADRIS FISIKA
1439 H / 2017 M**

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN
PROJECT BASED LEARNING TERHADAP
KREATIVITAS DAN HASIL BELAJAR SISWA
PADA MATERI USAHA DAN ENEGRI KELAS
XI SMAN 4 PALANGKA RAYA.

NAMA : ELFI LAILATUL BADRIYAH

NIM : 1301130293

JURUSAN : PENDIDIKAN MIPA

PROGRAM STUDI : TADRIS FISIKA

JENJANG : STRATA SATU (S-1)

Palangka Raya, Oktober 2017

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Sri Fatmawati, M.Pd
NIP. 19841111 201101 2 012

Muhammad Nasir, M.Pd
NIP. 19850101 201503 1 004

Mengetahui,

Wakil Dekan
Bidang Akademik,

Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA,

Dra. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd
NIP. 19671003 199303 2 001

Sri Fatmawati, M.Pd
NIP. 19841111 201101 2 012

NOTA DINAS

Hal : **Mohon Diuji Skripsi**
Saudari Elfi Lailatul Badriyah

Palangka Raya, Oktober 2017

Kepada
Yth. **Ketua Panitia Ujian Skripsi**
IAIN Palangka Raya
di -
Palangka Raya

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa Skripsi saudara:

NAMA : ELFI LAILATUL BADRIYAH

NIM : 1301130293

JUDUL : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP KREATIVITAS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENEGRI KELAS XI SMAN 4 PALANGKA RAYA.

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I

Pembimbing II

Sri Fatmawati, M.Pd
NIP. 19841111 201101 2 012

Muhammad Nasir, M.Pd
NIP. 19850101 201503 1 004

PENGESAHAN

Judul : Penerapan Model *Project Based Learning* Terhadap Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Usaha dan Energi Kelas XI SMAN 4 Palangka Raya

Nama : Elfi Lailatul Badriyah

Nim : 1301130293

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Fisika

Telah diujikan dalam Sidang/ Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada:

Hari : Senin

Tanggal : 17 Safar 1439 H/ 06 November 2017 M

TIM PENGUJI :

1. H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd
Ketua Sidang / Anggota
2. Suhartono, M.Pd.Si
Anggota
3. Sri Fatmawati, M.Pd
Anggota
4. Muhammad Nasir, M.Pd
Sekretaris / Anggota

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Palangka Raya



Drs. Fahmi, M. Pd.
NIP. 19610520 199903 1 003

**PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP
KREATIVITAS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA
MATERI USAHA DAN ENERGI KELAS XI
SMAN 4 PALANGKA RAYA**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) Terdapat atau tidaknya perbedaan signifikan kreativitas siswa sebelum dan sesudah menerapkan (2) Terdapat atau tidaknya perbedaan signifikan hasil belajar kognitif siswa sebelum dan sesudah menerapkan (3) Hasil belajar psikomotor siswa (4) Terdapat atau tidaknya hubungan antara psikomotor dan kreativitas siswa setelah (5) Hasil Penilaian *project* (6) Aktivitas guru menggunakan (7) Aktivitas siswa menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan desain “*one-grup pretest-posttes design*” dengan pengambilan sampel menggunakan *purposivesampling*, sampel yang dipilih yaitu kelas XI-IPA 1. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN-4 Palangka Raya pada bulan Agustus sampai September 2017. Instrumen yang digunakan adalah tes kreativitas kognitif, tes hasil belajar kognitif, lembar pengamatan psikomotorik, aktivitas guru dan aktivitas siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Terdapat perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (2) Terdapat perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* hasil belajar kognitif menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (3) Hasil belajar psikomotor siswa mendapatkan nilai rata-rata 72,30% berkategori cukup baik (4) Terdapat hubungan yang signifikan antara psikomotor dan kreativitas menggunakan model *Project Based Learning* (5) Hasil penilaian *project* mendapatkan nilai rata-rata 86% berkategori sangat baik (6) Aktivitas guru pada RPP I menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* mendapatkan nilai rata-rata 3,14% berkategori cukup baik, RPP II mendapat nilai rata-rata 3,5% berkategori cukup baik dan RPP III mendapatkan nilai rata-rata 3,89% dengan kategori baik (7) Aktivitas siswa menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* nilai rata-rata sebesar 79,18 berkategori baik.

Kata Kunci : *Project Based Learning*, kreativitas, aktivitas guru dan siswa, hasil belajar kognitif, psikomotorik

**IMPLEMENTATION OF PROJECT BASED LEARNING MODEL TO
CREATIVITY AND STUDENT LEARNING OUTCOMES
MATERIAL OF WORK AND ENERGY CLASS XI
SMAN 4 PALANGKA RAYA**

ABSTRACT

This research aimed to know: (1) whether there is or not significant differences in the creativity of students before and after the implementation of the learning, (2) whether there is or not significant differences in student learning outcomes before and after implementation, (3) Psychomotor learning outcome of students (4) whether there is or not correlation creativity with psychomotor of students (5) The outcomes of the project making assessment (6) activities of teachers using Project Based Learning model (7) activities of students using Project Based Learning model on material of work and energy class XI in SMAN-4 Palangka Raya.

This research used experiment method with design of "one-group pretest-posttest design" with sampling using purposive sampling. Purposive sampling technique was used to take the samples which were class XI-IPA 1. This research was held in SMAN-4 Palangka Raya on August until September 2017. The instruments used are cognitive creativity test, cognitive study outcome test, psychomotor observation sheet, teacher and student activity.

The results showed that: (1) There were significant differences between pretest and posttest of students creativity using Project Based Learning model (2) There was significant difference between pretest and posttest of cognitive learning outcomes using Project Based Learning (3) Psychomotor learning outcome of student get average value 72,30% with categorized quite well (4) there is significant correlation between creativity with psychomotor students after implementations model of Project Based Learning (5) The results of the project making assessment get average value 86% with categorized very well (6) Activity of teacher in RPP I using study model of Project Based Learning get average value 3,14% categorized quite well, RPP II got average value 3,5% categorized quite well and RPP III get average value 3,89% with good category (7) student activities using learning model Project Based Learning average value of 79.18 category well.

Keywords: *Project Based Learning, creativity, teacher and student activities, cognitive study outcome, psychomotor*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur Penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga dapat diselesaikan skripsi yang berjudul “**Penerapan Model *Project Based Learning* Terhadap Kreativitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Usaha dan Energi Kelas XI SMAN 4 Palangka Raya**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd). Shalawat serta salam semoga tetap terlimpahkan oleh Allah ‘Azza wa Jahlla kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabat beliau yang telah memberikan jalan bagi seluruh alam..

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi serta bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Dr. Ibnu Elmi A.S Pelu, SH.MH. Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya
2. Bapak Fahmi, M.Pd, Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah membantu dalam proses persetujuan skripsi skripsi.

3. Ibu Dra. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd, Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya yang telah membantu dalam proses persetujuan dan munaqasah skripsi.
4. Ibu Sri Fatmawati, M.Pd selaku ketua Jurusan Pendidikan FTIK IAIN Palangka Raya dan Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, serta memberi motivasi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sesuai yang diharapkan.
5. Bapak Suhartono, M.Pd,Si selaku ketua Program Studi Tadris Fisika FTIK IAIN Palangka Raya dan Pembimbing Akademik yang selama masa perkuliahan saya bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, dan pengarahan.
6. Bapak Muhammad Nasir, M.Pd selaku pembimbing II yang selama ini selalu memberi motivasi dan juga bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
7. Ibu Santiani, S.Si, M.Pd, Pembimbing I yang selama ini selalu memberikan motivasi dan bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan proposal, sehingga proposal skripsi ini terselesaikan.
8. Ibu Hadma Yuliani, M.Pd, M.Si, Validator yang telah memberikan motivasi dan bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan validasi perangkat pembelajaran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sesuai yang diharapkan.
9. Ibu Yenihayati, S.Pd. M.Pd, Kepala SMAN 4 Palangka Raya yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian disekolah tersebut.

10. Ibu Sumini S.Pd guru fisika SMAN 4 Palangka Raya yang telah memberikan motivasi dan sudah banyak membantu dalam pelaksanaan skripsi ini.
11. Bapak Drs. Immanuel M Tanasale, MM guru fisika SMAN 4 Palangka Raya yang telah memberikan motivasi dan sudah banyak membantu dalam pelaksanaan skripsi ini.
12. Semua pihak yang terkait yang tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga amal baik yang bapak, ibu dan rekan-rekan berikan kepada penulis mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis menyadari masih banyak keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di masa depan. Amin Yaa Rabbal'alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Palangka Raya, November 2017

Penulis,

ELFI LAILATUL BADRIYAH

NIM. 1301130293

PERNYATAAN ORISINIL

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul Penerapan Model Project Based Learning Terhadap Kreativitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Usaha Dan Energi Kelas XI SMAN 4 Palangka Raya adalah benar karya saya sendiri dan bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan.

Jika dikemudian hari ditemykan adanya pelanggaran maka saya siap menanggung resiko atau sanksi dengan peraturan yang berlaku.

Palangka Raya, November 2017

Yang mempunyai pernyataan


LAILATUL BADRIYAH

NIM. 1301130293

MOTTO

بَيْنَ يَدَيْهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ ۚ ۛ وَأَنَّ سَعْيَهُ سَوْفَ يُرَىٰ ۚ ۜ ثُمَّ يُجْزَاهُ الْجَزَاءَ الْأَوْفَىٰ ۚ ۛ

Artinya :

Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya

Dan bahwasanya usaha itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya)

Kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna

(An-Najm 39-41)

PERSEMBAHAN



SKRIPSI INI KU PERSEMBAHKAN KEPADA

1. *Bapak Jumadi dan Ibu Parmiatun yang telah mendidikku dengan memberikan semangat, motivasi dan selalu mendo'akan anak-anaknya berhasil dalam kehidupan dunia dan akhirat. Trimakasih atas pengorbanannya selama ini.*
2. *Adikku tersayang Zainal Ma'ruf Hanafi, terimakasih telah menjadi penyemangat. Semoga kakak bisa menjadi contoh yang baik dan adik menjadi anak yang sholeh serta dapat menggapai cita-cita lebih baik lagi.*
3. *Dosen dan guru yang telah membimbingku dan telah banyak sekali memberikan ilmunya, jasmu akan selalu aku kenang. Terimakasih banyak dan semoga menjadi kebaikan yang tak terputuskan.*
4. *Teman seperjuangan dan teman-teman tadaris fisika angkatan 2013 yang selalu kompak dalam menggapai cita-cita. Kalian adalah keluarga besarku selama dibangku perkuliahan. Semoga kita selalu diberikan kemudahan dalam menggapai cita-cita dan kesuksesan dunia dan akhirat.*
5. *Dan seluruh pihak yang tak mungkin disebutkan satu persatu disini, yang telah membantu dan memotivasi selama ini. semoga kebaikan kalian mendapat balasan dari Allah SWT.*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
NOTA DINAS	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
PERNYATAAN ORISINIL	x
MOTTO	xi
PERSEMBAHAN	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB IPENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Batasan Masalah.....	7
E. Manfaat Penelitian	8
F. Definisi Operasional.....	9
G. Sistematika Penulisan	10
BAB IIKAJIAN PUSTAKA.....	11
A. Teori Utama	11
B. Penelitian Relevan.....	37

C. Kerangka Berfikir.....	41
D. Hipotesis Penelitian.....	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	45
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	45
B. Wilayah dan Waktu Penelitian.....	46
C. Populasi dan Sampel	46
D. Variabel Penelitian	47
E. Prosedur Penelitian.....	47
F. Teknik Pengumpulan Data.....	49
G. Teknik Keabsahan Data	53
H. Teknik Analisis Data.....	59
BAB IV HASIL PENELITIAN	66
A. Deskripsi Data Awal Penelitian	66
B. Hasil Penelitian	67
C. Pembahasan.....	87
BAB V PENUTUP.....	104
A. Kesimpulan	104
B. Saran.....	106
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel	2.1	Langkah Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	5
Tabel	3.1	<i>One Group Prettest-Posttest design</i>	34
Tabel	3.2	Jumlah Populasi Penelitian.....	35
Tabel	3.3	Kisi-kisi Instrumen Soal Kreativitas	39
Tabel	3.4	Kisi-kisi Instrumen Kreativitas PjBL.....	39
Tabel	3.5	Kisi-kisi Tes Hasil Belajar Kognitif.....	41
Tabel	3.6	Hasil Validitas Soal Kreativitas	43
Tabel	3.7	Hasil Validitas Kognitif.....	43
Tabel	3.8	koefisien Kolerasi Product Momect	44
Tabel	3.9	Hasil Reliabilitas Soal Kreativitas.....	44
Tabel	3.10	Hasil Reliabilitas Soal Hasil Belajar Kognitif.....	45
Tabel	3.11	Kategoti Reliabilitas Instrumen.....	45
Tabel	3.12	Hasil Kesukaran Soal Tes Kreativitas	46
Tabel	3.13	Hasil Validitas Hasil Belajar Kognitif	46
Tabel	3.14	Kategori Tingkat Kesukaran.....	46
Tabel	3.15	Hasil Daya Beda Soal Kreativitas	47
Tabel	3.16	Hasil Daya Beda Hasil Belajar Kognitif	47
Tabel	3.17	Klasifikasi Daya Pembeda	48
Tabel	3.18	Kategori Kreativitas Dimensi Kognitif	48
Tabel	3.19	Kategori Aktivitas Siswa	49
Tabel	3.20	Kategori Tingkat Aktivitas Guru	50
Tabel	3.21	Kategori Indeks N-Gain	54
Tabel	4.1	Kegiatan Pelaksanaan Pembelajaran	55
Tabel	4.2	Hasil Pretest-Posttest dan N-Gain Kreativitas.....	56
Tabel	4.3	Hasil Uji Normalitas Kreativitas Siswa	59
Tabel	4.4	Hasil Uji Homogenitas Kreativitas.....	59
Tabel	4.5	Hasil Uji Beda <i>Posttest-Prettest</i> Kreativitas	60
Tabel	4.6	Hasil Uji Beda <i>Posttest-Prettest</i> Hasil Belajar Kognitif	61
Tabel	4.7	Rata-rata <i>Posttest-Prittest</i> Hasil Belajar Kognitif	62

Tabel 4.8	Hasil Normalitas Hasil Belajar Kognitif	64
Tabel 4.9	Hasil Uji Homogenitas Pada Kelas Sampel	65
Tabel 4.10	Hasil uji Coba Hasil Belajar Kognitif Kelas Sampel	65
Tabel 4.11	Hasil Psikomotor Kelas Sampel	66
Tabel 4.12	Hasil uji Regresi Linier Posttest psikomotor dan kreativitas	69
Tabel 4.13	Hasil Persamaan Regresi.....	70
Tabel 4.14	Tingkat Pengaruh Variabel	70
Tabel 4.15	Hasil Rekapitulasi Nilai <i>Project</i>	69
Tabel 4.16	Rekapitulasi Aktivitas Guru	72
Tabel 4.17	Rekapitulasi Aktivitas Siswa.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Orang Mendorong Tembok	16
Gambar 2.2	Usaha Untuk Gaya Yang membentuk sudut	17
Gambar 2.3	Grafik F.s	30
Gambar 2.4	Gaya Total Konstan F_{tot} Mempercepat Laju v_1 sampai v_2	21
Gambar 2.5	Energi Potensial dan Energi Gravitasi.....	23
Gambar 2.6	Bola yang Dilepaskan dari Ketinggian Tertentu	25
Gambar 4.1	Rata-rata Nilai <i>Pretest-Posttes</i> dan N-gain Kreativitas	58
Gambar 4.2	Rata-rata Nilai <i>Pretest-Posttest</i> dan N-Gain Hasil Belajar Kognitif.....	63
Gambar 4.3	Hasil Belajar Psikomotorik.....	67
Gambar 4.4	Penilaian <i>Project</i> Siswa.....	71
Gambar 4.5	Aktivitas Guru Dalam Pembelajaran.....	73
Gambar 4.6	Aktivitas Siswa Dalam Pembelajaran	76
Gambar 4.7	Gambar Siswa Merangkai Alat dan Bahan	83
Gambar 4.8	Gambar Siswa Melakukan Uji Coba	84

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran 1.1.	Angket Observasi	103
Lampiran 1.2.	Soal Uji Coba Kreativitas	106
Lampiran 1.3.	Soal Uji Coba Hasil Belajar Kognitif	116
Lampiran 1.4.	Soal <i>Prettest</i> dan <i>Posttest</i> Kreativitas	136
Lampiran 1.5	Soal <i>Prettest</i> dan <i>Posttest</i> Belajar Kognitif.	143
Lampiran 1.6.	Lembar Pengamatan Psikomotor	155
Lampiran 1.7	Lembar Pengamatan Aktivitas Guru	169
Lampiran 1.8	Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa	198

LAMPIRAN 2 ANALISIS DATA

Lampiran 2.1.	Hasil analisis Uji Coba siswa	234
Lampiran 2.2.	Rekapitulasi Nilai Kreativitas.....	236
Lampiran 2.3.	Rekapitulasi Nilai Hasil Belajar Kognitif.....	238
Lampiran 2.4.	Rekapitulasi Nilai Psikomotor	240
Lampiran 2.5.	Rekapitulasi Nilai <i>Project</i>	241
Lampiran 2.6.	Rekapitulasi Nilai Aktivitas Guru	242
Lampiran 2.7	Rekapitulasi Nilai Aktivitas siswa.....	244
Lampiran 2.8.	Analisis Data SPSS.....	246

LAMPIRAN 3 PERANGKAT PEMBELAJARAN

Lampiran 3.1.	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	249
Lampiran 3.2.	Penilaian Proyek	298

LAMPIRAN 4 FOTO-FOTO PENELITIAN

Lampiran 4.1.	Foto-foto Penelitian	301
---------------	----------------------------	-----

LAMPIRAN 4 ADMINISTRASI PENELITIAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah salah satu hal penting bagi bangsa, karena pendidikan merupakan suatu tolak ukur. Trianto menyatakan bahwa pendidikan juga menjadi salah satu perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis dan syarat perkembangan. Oleh karena itu, perubahan atau perkembangan pendidikan adalah hal yang memang seharusnya terjadi sejalan dengan perubahan budaya kehidupan (Trianto, 2001:1).

Berdasarkan UU Sistem Pendidikan Nasional No 20 tahun 2003 menyatakan bahwa

Pendidikan adalah usaha sadar dan rencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Pembelajaran adalah serangkaian kegiatan yang melibatkan informasi dan lingkungan yang disusun secara terencana untuk memudahkan siswa dalam belajar. Lingkungan yang dimaksud tidak hanya merupakan tempat ketika pembelajaran itu berlangsung, tetapi juga metode, media, dan peralatan yang diperlukan untuk menyampaikan informasi. Dalam proses pembelajaran anak kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berfikir, mereka umumnya diarahkan kemampuan menghafal informasi, otaknya dipaksa untuk mengingat dan menimbun berbagai informasi tanpa dituntut untuk

memahami informasi yang diingat untuk menghubungkannya dalam kehidupan sehari-hari (Ngalimun, 2013:1).

Kurikulum 2013 mengharapkan kepada guru untuk menggunakan model yang bermacam-macam yang menuntut siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran dalam ranah kognitif, efektif, dan psikomotor. Pendekatan pembelajaran IPA hendaknya tidak lagi berpusat pada pendidikan (*teacher centered*) melainkan harus berorientasi pada peserta didik (*student centered*) (Jufri, 2013:101). Mata pelajaran IPA terutama pada bagian fisika merupakan pembelajaran yang dianggap sulit oleh peserta didik, hal tersebut menyebabkan kurangnya minat dan ketertarikan dalam belajar fisika. Mata pelajaran fisika tidak hanya dijelaskan saja namun siswa juga harus memiliki keterampilan (psikomotor).

Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di SMAN 4 Palangka Raya mengungkapkan bahwa kreativitas dan keaktifan siswa masih belum terlalu terlihat didalam pembelajaran. Dalam proses belajar mengajar guru belum pernah menerapkan model pembelajaran *project based learning*. Saat ini kelas XI menggunakan kurikulum 2013 dengan pendekatan *saintifik*. Selain melakukan wawancara kepada guru, angket juga disebarakan kepada siswa kelas XI.

Berdasarkan angket yang disebarakan pada 4 kelas dengan jumlah 164 siswa SMAN 4 Palangka raya hasil angket didapatkan 53,27% siswa tertarik belajar fisika dengan berbagai cara dengan jumlah 87 siswa, sedangkan

46,73% siswa kurang berminat dalam pelaksanaan pembelajaran fisika sebanyak 77 siswa.

Pada angket untuk poin tentang siswa bertanya kepada guru dan teman-temannya ketika mengalami kesulitan dalam memahami pembelajaran fisika sebesar 30% dari 164 siswa yaitu sebesar 49 siswa, sedangkan 23,27% dari 164 siswa yang berminat dalam pembelajaran fisika dengan mencari tahu melewati media internet dan praktikum sebanyak 38 siswa. 10 % dari 164 siswa belum pernah membuat *project*, 14,43% dari 164 siswa berminat untuk melaksanakan pembelajaran dengan membuat *project*, dan 22,30% dari 164 siswa sangat antusias jika pembelajarannya disertai dengan pembuatan *project*, siswa belum pernah melakukan pembelajaran pembuatan *project*.

Fakta di atas menunjukkan perlunya pembenahan pada proses belajar mengajar yang berkaitan dengan penggunaan pendekatan model pembelajaran. Model *Project Based Learning* yang baik dan tepat sangat diperlukan untuk terciptanya keterampilan dan kemampuan siswa yang dibuat oleh guru yang pada akhirnya dapat meningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa.

Pembelajaran Model *Project Based Learning (PjBL)* merupakan model pembelajaran yang inovatif dan menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks (Rais, 2013:4). Pembelajaran ini berbasis proyek cocok untuk digunakan mempermudah siswa dalam memperlihatkan kreativitas siswa pada saat menerima materi pembelajaran yang disampaikan oleh pengajar.

Kreativitas adalah kemampuan umum untuk menciptakan sesuatu yang baru, sebagai kemampuan untuk memberikan gagasan-gagasan baru yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah, atau sebagai kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan baru antara unsur-unsur yang sudah ada sebelumnya (Munandar, 2016:25). Jadi kreativitas adalah pembelajara yang mampu menciptakan siswa lebih aktif untuk menciptakan sesuatu yang baru adapun ciri-ciri kreatif yang dapat ditunjukkan dalam diri seseorang yang diidentifikasi meliputi kelancaran, kelenturan, atau keluwesan (fleksibilitas), dan elaborasi dalam berpikir. Dalam hal ini kreativitas siswa juga berperan penting dalam mata pelajaran Fisika.

Mata pelajaran Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang membutuhkan keaktifan peserta didik dalam proses kegiatan belajar mengajar, karena peserta didik dituntut untuk dapat membuktikan suatu teori atau konsep. Fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan alam. Fisika berasal dari bahasa Yunani yang berarti “alam”. Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari benda-benda di alam, gejala-gejala, kejadian-kejadian alam serta interaksi dari benda-benda di alam tersebut (Sarojo, 2002:2)

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah diatas adalah dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)*. Model pembelajaran Pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)* adalah suatu pembelajaran berbasis proyek sebagai suatu pembelajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah

dengan kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa, atau dengan suatu proyek sekolah (Warsono dan Harianto, 2013:153). Pembelajaran berbasis masalah yang diselesaikan menggunakan project kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan (Rusman, 2011:229).

Berdasarkan uraian di atas, akan dibuat penelitian dengan judul **“PENERAPAN MODEL *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP KREATIVITAS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI USAHA DAN ENERGI KELAS XI SMAN 4 PALANGKA RAYA.**

B. Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan dalam :

1. Apakah terdapat perbedaan signifikan kreativitas siswa sebelum dan sesudah menerapkan model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya?
2. Apakah terdapat perbedaan signifikan hasil belajar kognitif siswa sebelum dan sesudah menerapkan model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya?
3. Bagaimana hasil belajar psikomotor siswa saat pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya?

4. Apakah terdapat hubungan yang signifikan psikomotor dan kreativitas siswa setelah model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya?
5. Bagaimana nilai *projeck* siswa saat pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya?
6. Bagaimana aktivitas guru saat pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya?
7. Bagaimana aktivitas siswa saat pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Terdapat atau tidaknya perbedaan signifikan kreativitas siswa sebelum dan sesudah menerapkan model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya
2. Terdapat atau tidaknya perbedaan signifikan hasil belajar kognitif siswa sebelum dan sesudah menerapkan model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI IPA-1 di SMAN-4 Palangka Raya

3. Hasil belajar psikomotor siswa saat pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI IPA-1 di SMAN-4 Palangka Raya
4. Terdapat hubungan yang signifikan psikomotor dan kreativitas siswa setelah model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya
5. Nilai *project* siswa saat pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI IPA-1 di SMAN-4 Palangka Raya
6. Aktivitas guru saat pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya
7. Aktivitas siswa saat pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning (PjBL)* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya

D. Batasan Masalah

Ruang lingkup dalam pembahasan harus jelas, maka perlu dilakukan pembatasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah model *Project Based Learning (PjBL)*.
2. Kreativitas yang dimaksud adalah suatu pola pikir atau ide yang timbul secara spontan dan imajinatif, yang mencirikan hasil artistik penemuan ilmiah dan penciptaan baru, baik sama sekali baru bagi dunia ilmiah

maupun secara relatif baru bagi individu sendiri, walaupun orang lain mungkin telah menemukan atau memproduksi sebelumnya. Ciri-ciri kreatif yang dapat ditunjukkan dalam diri seseorang yang diidentifikasi oleh Munandar meliputi kelancaran, kelenturan, atau keluwesan (fleksibilitas), dan elaborasi dalam berpikir (Yanur dan Husamah, 2013:174-175)

3. Hasil belajar siswa yang diukur adalah hasil belajar pada aspek kognitif dan psikomotor.
4. Penilaian project dengan menggunakan model *project based learning*.
5. Materi yang dikaji dalam penelitian ini adalah usaha dan energi yang diajarkan dikelas XI SMAN 4 Palangka Raya.
6. Peneliti sebagai pengajar.
7. Subjek penelitian adalah siswa- siswi kelas XI SMAN 4 Palangkaraya.

E. Manfaat Penelitian

Adapun penelitian ini dimanfaatkan untuk :

1. Menambah wawasan dan pengetahuan penulis tentang model *Project Based Learning(PjBL)*.
2. Untuk mengetahui keberhasilan penerapan model *Project Based Learning(PjBL)* dalam meningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa.
3. Sebagai masukan bagi peneliti lain dalam meningkatkan penelitian lebih lanjut.

4. Sebagai bahan informasi bagi guru, khususnya guru fisika untuk meningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari kerancuan dan mempermudah pembahasan tentang beberapa devinisi variabel dalam penelitian ini maka perlu adanya penjelasan sebagai berikut :

1. Model *Project Based Learning*(*PjBL*) adalah model pembelajaran yang memberdayakan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman baru berdasarkan pemahamannya melalui pembuatan proyek dan prestasi (Widyantini, 2014:5)
2. Kreativitas merupakan hal yang sangat penting dalam proses belajar mengajar, tidak hanya siswa gurupun dituntut untuk kreatif dimana guru dituntut untuk untuk mendemonstrasikan dan menunjukkan proses kreativitas, disini guru juga berperan sebagai pendorong kreatifitas siswa. Kreativitas merupakan ciri aspek dunia kehidupan disekitar kita. Kreativitas ditandai dengan menciptakan sesuatu yang belum ada atau kecenderungan untuk menghadirkan sesuatu. kreativitas akan menunjukkan apa yang dilakukan sekarang lebih baik dari sebelumnya dan yang akan datang akan lebih baik dari saat ini.
3. Hasil belajar adalah suatu keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki oleh setiap siswa dalam menunjukkan kemampuan-kemampuan akibat perbuatan belajar hanya pada aspek kognitif.

4. Materi usaha dan energi adalah materi pembelajaran fisika yang diajarkan pada kelas XI tentang konsep usaha yang berhubungan dengan energi.

G. Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu :

1. Bab pertama, merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, definisi variabel, sistematika operasional.
2. Bab kedua, memaparkan deskripsi teoritik yang menerangkan tentang variabel yang diteliti yang akan menjadi landasan teori atau kajian teori dalam penelitian yang memuat argumen-argumen variabel yang akan diteliti yang akan menjadi landasan teori atau kajian teori, dan hipotesis penelitian.
3. Bab ketiga, metode penelitian yang berisikan waktu dan tempat penelitian, populasi dan sampel serta metode dan desain penelitian. Selain itu di bab tiga ini juga dipaparkan mengenai tahapan-tahapan penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data dan teknik keabsahan data agar yang diperoleh benar-benar shahih dan dapat dipercaya
4. Bab keempat, berisi Hasil Penelitian dari data-data dalam penelitian dan Pembahasan dari data-data yang diperoleh.
5. Bab kelima, Kesimpulan dari Penelitian yang menjawab rumusan masalah dan saran-saran dari peneliti dalam pelaksanaan penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Teori Utama

1. Belajar

Belajar juga dapat diartikan sebagai proses yang memperoleh berbagai kecakapan, keterampilan, dan sikap. Belajar mulai dari dalam masa kecil ketika bayi memperoleh sejumlah kecil keterampilan yang sederhana, seperti memegang botol susu dan mengenal ibunya. Selama masa kanak-kanak dan masa remaja, diperoleh sejumlah sikap, nilai, dan keterampilan hubungan sosial, demikian pula diperoleh kecakapan dalam berbagai mata ajaran sekolah (Marget E, 1994:1). Dalam hal diperlukan proses belajar.

Proses belajar ditandai dengan adanya perubahan pada individu yang belajar, baik berupa sikap perilaku, pengetahuan, pola pikir, dan konsep yang dianut. Belajar merupakan komponen ilmu pendidikan yang berkenaan dengan tujuan dan bahan acuan interaksi, baik yang bersifat eksplisit maupun implisit (tersembunyi). Teori-teori yang dikembangkan dalam komponen ini meliputi antara lain teori tentang tujuan pendidikan, organisasi kurikulum, isi kurikulum, modul-modul pengembangan kurikulum. Kegiatan atau tingkah laku belajar terdiri dari ketiga psikis dan fisis yang saling bekerja sama secara terpadu. Sejalan dengan itu, belajar dapat dipahami sebagai usaha atau berlatih supaya mendapat suatu kepandaian. belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan

seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalamannya sendiri mampu interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2003:2). Jadi belajar juga dapat diartikan sebagai proses atau usaha yang dilakukan tiap individu untuk memperoleh ilmu pengetahuan, ketrampilan maupun sikap dalam kehidupan sehari-hari.

Firman Allah dalam surah Al-Alaq ayat 1-5 juga dijelaskan tentang bagaimana manusia harus belajar.

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۙ ۱ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۚ ۲ أَقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ ۳
الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۚ ۴ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝ ۵

Artinya :

1. Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan
2. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah
3. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah
4. Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam
5. Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya

Ayat ini membahas tentang pengertian belajar, dimana seseorang mendapatkan ilmu dari belajar dan belajar, keistimewaan seorang muslim yang berilmu adalah Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman diantara orang yang diberi ilmu beberapa derajat.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses dan hasil belajar siswa, yaitu sebagai berikut :

1. Faktor raw input (faktor murid / anakitu sendiri) di mana setiap anak memiliki kondisi yang berbeda- beda dalam : kondisi fisiologis dan kondisi psikologis.
2. Faktor environmental input (faktor lingkungan), baik lingkungan alami ataupun lingkungan sosial.

3. Faktor instrumental input, yang di dalamnya antara lain :
 - a. Kurikulum,
 - b. Program / bahan pengajaran,
 - c. Sarana dan fasilitas, dan
 - d. Guru (Meliana, 2013:14)

Dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses yang harus menghasilkan 3 aspek yaitu aspek kognitif (dari yang belum tahu menjadi tahu), aspek psikomotorik (memiliki ketrampilan) dalam pembelajar, aspek afektif (sikap) yang lebih baik. Namun dalam penelitian ini peneliti hanya ingin mengukur hasil kognitif pada siswa.

2. Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) merupakan penerapan dari pembelajaran aktif, teori konstruktivisme dari Jean Dewey tentang konsep “*Learning by Doing*” Proses perolehan hasil belajar. Ia bersama dengan Edith Harel pada publikasinya berjudul *Situating Constructionalism* (1991) memperkenalkan istilah konstruktivisme (Warsono, 152:2013). Pembelajaran berbasis proyek adalah strategi pembelajaran yang memberdayakan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman baru berdasar pengalamannya melalui berbagai presentasi. Adapun karakteristik pembelajaran berbasis proyek adalah peserta didik menyelidiki ide-ide penting dan bertanya, peserta didik menemukan pemahaman dalam proses menyelidiki, sesuai dengan kebutuhan dan minatnya, menghasilkan produk dan berpikir kreatif, kritis dan terampil

menyelidiki, menyimpulkan materi, serta menghubungkan dengan masalah dunia nyata, otentik dan isu-isu (Riyanto, 2009:9)

Ciri-ciri dari pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut :

- a. Adanya permasalahan atau tantangan kompleks yang diajukan kepada peserta didik.
 - b. Peserta didik mendesain proses penyelesaian permasalahan atau tantangan yang diajukan dengan menggunakan penyelidikan.
 - c. Peserta didik mempelajari dan menerapkan keterampilan serta pengetahuan yang dimilikinya dalam berbagai konteks ketika mengerjakan proyek.
 - d. Peserta didik bekerja dalam tim demikian juga pada saat mendiskusikannya dengan pendidik.
 - e. Peserta didik mempraktekkan berbagai keterampilan yang dibutuhkan untuk kehidupan dewasa mereka dan karir (bagaimana mengalokasikan waktu, menjadi individu yang bertanggung jawab, keterampilan pribadi, belajar melalui pengaman).
 - f. Peserta didik secara berkala melakukan refleksi atau aktivitas yang sudah dijalankan.
 - g. Produk akhir peserta didik dalam mengerjakan proyek dievaluasi.
- (Widyantini, 5:2014)

Tabel 2.1 Langkah Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Langkah-langkah	Peran Pendidik
1. Penemuan	Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan yang

Pertanyaan Mendasar	dapat memberi penugasan kepada peserta didik dalam melakukan kegiatan. Topik penugasan sesuai dengan dunia nyata yang relevan untuk siswa dimulai dengan sebuah pertanyaan.
2. Mendesain Project	Mendesain project yang topiknya sudah ditentukan oleh siswa, bertujuan untuk menguatkan konsep pada materi fisika.
3. Menyusun Jadwal	<p>keaktivitas pada tahanan ini antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> Membuat <i>timeline</i> (alokasi waktu) untuk menyelesaikan project Membuat <i>deadline</i> (batas waktu akhir) penyelesaian project. Membawa siswa agar merencanakan cara yang baru Membimbing siswa ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan project Meminta siswa untuk membuat penjelasan (alasan) tentang memilih suatu cara.
4. Memonitor siswa dan Kemajuan Project	guru bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap kegiatanpeserta didik untuk mengrtahui kreativitas siswa selama menyelesaikan project. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi siswa pada setiap proses. Dengan kata lain guru berperan menjadi mentor bagi kegiatan siswa untuk mengetahui kreativitas yang dimiliki siswa. Agar mempermudah proses monitoring, disebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan perkembangan siswa.
5. Menguji Hasil	Penelitian dilakukan untuk membantu siswa dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu siswa dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
6. Mengevaluasi Pengalaman	Pada akhir pembelajaran, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap kegiatan membuat suatu project sedehana untuk mengetahui kreativitas siswa yang sudah dijalankan untuk memahami materi Fisika. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok

Sumber : Widyantini, 5:2014

Kelebihan Pembelajaran Berbasis Proyek

Berdasarkan ciri-ciri dari pembelajaran berbasis project mengenai kelebihan pembelajaran berbasis project sebagai berikut :

- a. Meningkatkan motivasi siswa
- b. Meningkatkan kemampuan memecahkan masalah
- c. Meningkatkan kalaborasi
- d. Meningkatkan keterampilan mengelola sumber
- e. Meningkatkan keaktifan siswa
- f. Meningkatkan keterampilan siswa dalam mencari informasi
- g. Mendorong peserta didik untuk mengembangkan keterampilan komunikasi
- h. Memberikan pengalaman kepada siswa dalam mengorganisasi proyek
- i. Memberikan pengalaman dalam membuat alokasi waktu untuk menyelesaikan tugas
- j. Menediakan pengalaman belajar yang melibatkan guru sesuai dunia nyata
- k. Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan

Kekurangan Pembelajaran Berbasis Proyek

Adapun pembelajaran yang berbasis proyek memiliki beberapa kekurangan diantaranya :

- a. Kondisi kelas sedikit sulit dikontrol dan mudah membuat ribut saat pelaksanaan proyek, karena ada kebebasan pada siswa sehingga memberi peluang untuk ribut. Untuk itu diperlukan kecakapan guru dalam penguasaan dan pengelolaan kelas yang baik.

- b. Alokasi waktu sudah diatur dengan cukup, tetapi masih memerlukan waktu yang lebih banyak untuk pencapaian hasil yang maksimal.

3. Kreativitas

Berfikir kreatif tidak akan muncul secara tiba-tiba tanpa adanya kemampuan. Keingintahuan yang tinggi dan diikuti dengan keterampilan dalam membaca. Kreativitas ditandai dengan menciptakan sesuatu yang belum ada atau kecenderungan untuk menghadirkan sesuatu (Widyantini, 2014:5). Kreativitas dapat didefinisikan sebagai “proses” untuk menghasilkan sesuatu yang baru dari elemen yang ada dengan menyusun kembali elemen tersebut. Pengertian tersebut terkait dengan sabda Rasulullah sebagai berikut :

Artinya: *“Barang siapa melakukan hal baru yang baik maka ia mendapat pahalanya dan mendapat pula pahala orang lain yang mengerjakan hal baru yang baik itu.” [HR. Muslim]*

Pesan dalam hadist di atas mengandung motivasi untuk kreatif. Dalam bahasa Arab, “sanna” berarti melakukan hal baru, ketika hal yang baru itu bersifat baik maka dapat disebut kreativitas.

Para ahli secara umum berpendapat bahwa kreativitas dapat dikembangkan di dalam diri siswa, melalui proses belajar yang mencangkup: Perkembangan imajinasi, menghasilkan sesuatu yang orisnil, meningkatkan produktivitas, penyelesaian masalah dan menghasilkan sesuatu yang bernilai. Orisinilitas terkait dengan kemampuan siswa untuk mengembangkan ide atau produk dengan cara yang baru. Pengembangan kreativitas siswa juga terkait pengembangan

karakteristik kognitif yang berkontribusi terhadap perilaku kreatif, yakni: kemahiran, fleksibilitas, visualisasi, imajinasi, ekspresi dan keterbukaan.

Kreativitas dalam perkembangannya sangat terkait dengan empat aspek (Sani, 2013:25), yaitu sebagai berikut :

- 1) Aspek pribadi, kreativitas muncul dari interaksi pribadi yang unik dengan lingkungannya.
- 2) Aspek pendorong, kreativitas dalam perwujudannya memerlukan dorongan internal maupun dorongan eksternal dari lingkungan.
- 3) Aspek proses, menurut Torrance kreativitas adalah proses merasakan dan mengamati adanya masalah, membuat dugaan tentang kekurangan (masalah) ini, menilai dan menguji dugaan atau hipotesis, kemudian mengubah dan mengujinya lagi, dan akhirnya menyampaikan hasil-hasilnya. Proses kreatif mengikuti beberapa tahap, yaitu persiapan, inkubasi, iluminasi, dan verifikasi.
- 4) Aspek produk, menekankan bahwa apa yang dihasilkan dari proses kreativitas ialah sesuatu yang baru, orisinalitas, dan bermakna.

Kecerdasan dan kreativitas seringkali dihubungkan, ada pendapat yang mengatakan bahwa siswa yang tingkat kecerdasannya tinggi berbeda-beda kreatifitasnya dan siswa yang kreativitasnya tinggi berbeda-beda pula kecerdasannya, hal ini karena berfikir analisis dan berfikir kreatif berbeda. Siswa yang tinggi tingkat kecerdasannya tidak selalu menunjukkan tingkat kreativitas yang tinggi dan banyak siswa yang tinggi

keaktivitasnya tidak selalu tinggi tingkat kecerdasannya (Riyanto, 2009:32).

Berdasarkan karakteristik kreativitas diharapkan guru dapat mengembangkan kreativitas siswa dengan mengajukan pertanyaan divergen atau pertanyaan terbuka dan mendorong siswa melakukan eksperimen secara tekun. Beberapa tindakan yang dilakukan oleh guru untuk dapat membuat siswa berperilaku kreatif, misalnya:

- 1) Memberikan tugas yang tidak hanya memiliki satu jawaban yang benar
- 2) Menoleransi jawaban yang nyeleneh.
- 3) Menekankan pada proses bukan hanya hasil saja
- 4) Membuat siswa untuk berani mencoba, menentukan sendiri yang kurang jelas/lengkap informasi, dan memiliki interpretasi sendiri terkait pengetahuan/kejadian. Memberikan keseimbangan antara kegiatan terstruktur dan spontan (Sani, 2013:25)

Berdasarkan uraian di atas, maka untuk mengukur potensi kreatif digunakan pendekatan tes yang mengukur unsur-unsur kreativitas mencakup komponen sebagai berikut :

- 1) Kelancaran (*Fluency*), yaitu memberikan macam-macam penafsiran terhadap suatu masalah atau dapat disebut pula dengan mencetuskan banyak gagasan, jawaban, dan penyelesaian masalah.

- 2) Keluwesan (*Flexibility*), yaitu memberikan macam-macam cara yang berbeda untuk menyelesaikan masalah, menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi.
- 3) Orisinalitas (*Originality*), yaitu menggunakan cara baru dalam menyelesaikan masalah berdasarkan modifikasi cara lama, atau bisa disebut dengan menemukan unsur-unsur yang tidak biasa dari unsur-unsur yang biasa.
- 4) Elaborasi (*Elaboration*), menuliskan kegunaan objek yang diberikan atau disebut pula dengan kemampuan merinci (Munandar, 2010: 59).

Kreativitas merupakan hal yang sangat penting dalam proses belajar mengajar, tidak hanya siswa guru pun dituntut untuk kreatif dimana guru dituntut untuk untuk mendemonstrasikan dan menunjukkan proses kreativitas, disini guru juga berperan sebagai pendorong kreatifitas siswa. Kreativitas merupakan ciri aspek dunia kehidupan disekitar kita. Kreativitas ditandai dengan menciptakan sesuatu yang belum ada atau kecenderungan untuk menghadirkan sesuatu. kreativitas akan menunjukkan apa yang dilakukan sekarang lebih baik dari sebelumnya dan yang akan datang akan lebih baik dari saat ini.

4. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah perubahan perilaku secara keseluruhan bukan hanya salah satu aspek potensi kemanusiaan saja (Suprijono, 2014:5).

Ruang lingkup hasil belajar telah dijelaskan di atas meliputi pemahaman konsep

(aspek kognitif), keterampilan proses (aspek psikomotor), dan sikap peserta didik (aspek afektif). Namun disini peneliti hanya mengukur pada ranah kognitif dan psikomotorik.

a) Ranah kognitif

Berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari 6 aspek yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi. Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi (Sudjana, 2012: 22). Penilaian pengetahuan melalui *essay*. Instrumen uraian dilengkapi pedoman penskoran. Berikut perincian tingkatan menurut Anderson dan Krathwohl (2001) yaitu: C1 Mengingat, C2 Memahami, C3 Menerapkan, C4 Menganalisis, C5 Mengevaluasi, C6 Mencipta.

b). Ranah Psikomotorik

Kompetensi psikomotorik dinilai dari penilaian kinerja yaitu penilaian yang menuntut siswa mendemostrasikan suatu kompetensi tertentu dalam menggunakan tes praktik dan penilaian portofolio. Instrumen yang digunakan berupa daftar cek atau skala penilaian yang dilengkapi dengan rubrik. Keterampilan psikomotorik dapat diukur melalui 4 aspek keterampilan yaitu sebagai berikut (Sujadna, 2017:54).

1) Persepsi (P_1) yakni memilih, membedakan, mempersiapkan, menyisihkan, menunjukkan, mengidentifikasi, menghubungkan.

- 2) Kesiapan (P_2) yakni memulai, bereaksi, memprakarsai, menanggapi, menunjukkan.
- 3) Gerakan terbimbing (P_3) yakni mempraktikkan, memainkan, mengikuti, mengerjakan, membuat, mencoba, memasang, membongkar.
- 4) Gerakan terbiasa (P_4) yakni mengoprasikan, membangun, memasang, memperbaiki, melaksanakan, mengerjakan, menyusun, menggunakan.

Berdasarkan penjelasan diatas kompetensi psikomotorik merupakan suatu hasil belajar yang dinilai dari kinerja siswa dalam melakukan tes praktik. Penilaian psikomotorik ini diukur dari kinerja siswa yang dinilai dengan lembar pengamatan.

5. Aktivitas belajar

Syaiful (2002:38) mengatakan “Belajar bukanlah berproses dalam kekehampaan. Tidak pula sepi dari berbagai aktivitas. Tidak pernah melihat orang belajar tanpa beraktivitas belajar itu berhubungan dengan masalah belajar menulis, mencatat, memandang, membaca, mengingat, berpikir latihan atau praktek, dan sebagainya.”

a. Perlunya aktivitas dalam belajar.

Mengapa didalam belajar diperlukan aktivitas Sebab pada prinsipnya belajar adalah berbuat, berbuat untuk mengubah tingkahlaku, jadi melakukan kegiatan. Tidak ada belajar kalau tidak aktivitas. Itu sebabnya aktivitas merupakan prinsip, atau asas

yang sangat penting didalam interaksi belajar mengajar. Sebagai rasionalitasnya hal ini juga mendapat pengakuan dari berbagai ahli pendidik.

Montesori (1997:90) juga menegaskan “anak-anak itu memiliki tenaga-tenaga untuk berkembang sendiri, membentuk sendiri, pendidikan akan berperan sebagai pembimbing dan mengamati perkembangan anak-anak didiknya pernyataan Montessori ini memberikan petunjuk bahwa yang banyak melakukan aktivitas didalam pembentukan diri adalah anak itu sendiri”. Sedangkan pendidik memberikan bimbingan dan merencanakan segala kegiatan yang akan diperkuat anak didik. Dari pendapat diatas jelas bahwa kegiatan belajar, subjek didik atau peserta didik harus aktif berbuat. Dengan kata lain bahwa dalam belajar sangat diperlukan adanya aktivitas, tanpa aktivitas belajar tidak akan berlangsung dengan baik.

b. Prinsip-prinsip aktivitas

Prinsip-prinsip aktivitas dalam belajar dalam hal ini akan dilihat dari sudut pandang perkembangan konsep jiwa menurut ilmu jiwa dengan melihat unsur kejiwaan, seseorang subjek belajar atau subjek didik, dapatlah diketahui bagaimana prinsip aktivitas yang terjadi dalam belajar itu. Karena dilihat dari sudut pandang ilmu jiwa, maka sudah barang tentu yang terjadi fokus

perhatian adalah komponen manusiawi yang melakukan aktivitas dalam belajar-mengajar yakni peserta didik dan guru.

Sardiman (1996:95) mengatakan bahwa

Untuk melihat prinsip aktivitas belajar dari sudut pandang ilmu jiwa ini secara garis besar dibagi menjadi dua pandangan yakni ilmu jiwa lama dan ilmu jiwa modern.

a. Menurut pandangan ilmu jiwa lama

John Locke dengan konsepnya tabularasa, mengibaratkan jiwa seseorang bagaikan kertas putih yang tidak bertulis, kertas putih kemudian akan mendapatkan coretan atau tulisan dari luar. Peserta didik diibaratkan sebagai kertas putih, sedangkan unsur dari luar yang menulis adalah guru. Dalam hal ini terserah kepada guru mau dibawa kemana mau di apakan peserta didik itu, karena guru yang memberikan dan mengatur isinya. Dengan demikian aktivitas didominasi oleh guru, sedangkan anak didik bersifat pasif dan menerima begitu saja.

b. Menurut pandangan ilmu jiwa modern

Aliran jiwa yang tergolong modern akan menerjemahkan jiwa manusia itu sebagai suatu yang dinamis, memiliki potensi dan energi sendiri. Oleh karena itu secara alami anak didik harus bisa menjadi aktif, karena adanya motivasi dan dorongan oleh bermacam-macam kebutuhan anak didik dipandang sebagai organisme yang mempunyai potensi untuk berkembang

oleh sebab itu tugas pendidik membimbing dan menyediakan kondisi anak didik agar dapat mengembangkan bakat dan potensi dalam hal ini anaklah yang beraktivitas, berbuat dan harus aktif sendiri.

c. Jenis-jenis aktivitas dalam belajar

Sardiman (1996:100) juga mengatakan. Aktivitas peserta didik tidak cukup hanya mendengarkan dan mencatat seperti yang lazim terdapat disekolahan-sekolahan tradisional”. Paul B.Diedrich membuat suatu daftar yang berisi 177 macam kegiatan peserta didik yang antara lain dapat digolongkan sebagai berikut:

- a. *Visual activities*, yang termasuk didalamnya misalnya, membaca memperhatikan gambar demonstrasi, percobaan pekerjaan orang lain.
- b. *Oral activities*, seperti: menyatakan, merumuskan, bertanya, member saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi.
- c. *Listening activities*, sebagai contoh, mendengarkan : uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato.
- d. *Writing activities*, seperti misalnya menulis cerita, karangan laporan, angket, menyalin.
- e. *Drawing activities*, misalnya, menggambar, membuat grafik, peta, diagram.

- f. *Motor activities*, yang termaksud didalamnya antara lain: melakukan percobaan membuat konstruksi, model memperbaiki, bermain, berkebun, beternak.
- g. *Mental activities*, sebagai contoh misalnya: menanggapi, mengingat memecahkan soal, menganalisis melihat hubungan, mengambil keputusan.
- h. *Emotional activities*, seperti misalnya: menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

Jadi dengan mengklasifikasi aktivitas seperti diuraikan diatas, menunjukkan bahwa aktivitas disekolah itu cukup kompleks dan bervariasi.

5. Usaha dan Energi

a. Pengertian Usaha

Pada gambar gambar 2.1 memperlihatkan ilustrasi seseorang yang sedang mendorong lemari sejauh x meter. Orang tersebut dikatakan melakukan usaha atau kerja karena lemari mengalami perpindahan.



Gambar 2.1: Orang Mendorong Tembok

Dalam setiap kasus, seseorang melakukan usaha dengan memberikan *gaya* pada benda pada saat benda tersebut *bergerak* dari

satu tempat ke tempat lain yaitu menalami *perpindahan*. Seseorang melakukan usaha besar jika gaya lebih besar atau perpindahan lebih besar (Young & Freedman, 2002:165).

Usaha berhubungan dengan Gaya dan Perpindahan. Usaha diberi lambang W dari bahasa inggris “*work*” didefinisikan sebagai hasil kali komponen gaya searah perpindahan (F_x) dengan besar perpindahan (s). Secara matematis, ditulis dengan rumus:

$$W = F_x \cdot s \quad (2.1)$$

Dimana:

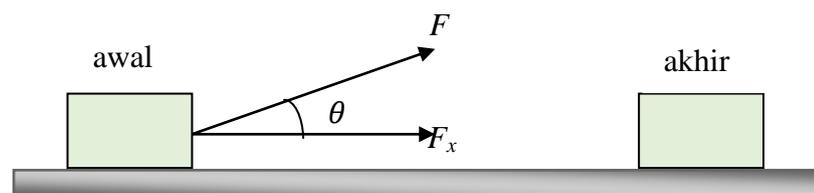
W = Usaha (J)

F_x = Gaya (N)

s = Perpindahan (m)

Apabila arah gaya F membentuk sudut θ terhadap perpindahan

Δx maka besar usaha $\rightarrow W_x \Delta s \cdot \cos \theta \quad (2.2)$



Gambar 2.2: Usaha untuk gaya yang membentuk sudut θ

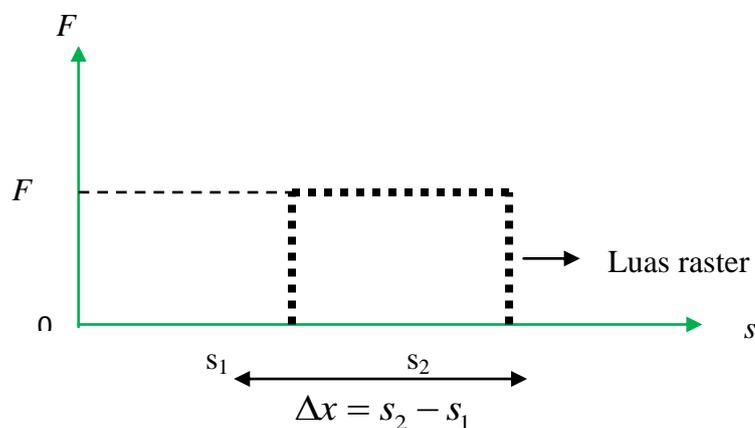
menggunakan dua besaran vektor (gaya dan perpindahan). Usaha dapat bernilai positif, negatif, atau nol. Pada saat usaha mempunyai sebuah komponen dalam *arah yang sama* dengan perpindahan maka usaha bernilai positif. Pada saat gaya mempunyai komponen yang

berlawanan dengan perpindahan maka usaha bernilai negatif. Pada saat gaya tegak lurus dengan perpindahan, ($\theta = 90^\circ$) dan usaha yang dilakukan adalah nol (Young & Freedman, 2002:165). Sebagai contoh, jika anda menenteng sebuah kotak makanan dalam keadaan diam, anda tidak melakukan kerja padanya. Sebuah gaya memang diberikan, tetapi perpindahan sama dengan nol, sehingga kerja $W = 0$. Anda juga tidak melakukan usaha pada kotak makanan itu jika anda membawanya sementara anda berjalan horizontal melintasi lantai dengan kecepatan konstan. Bagaimanapun anda memberikan gaya ke atas F pada kotak makanan yang sama dengan beratnya. Tetapi gaya ke atas ini tegak lurus terhadap gerak horizontal kotak makanan dan dengan demikian tidak ada hubungannya dengan gerak. Berarti, gaya ke atas itu tidak melakukan usaha, karena $\theta = 90^\circ$ dan $\cos 90^\circ = 0$. Dengan demikian, ketika suatu gaya tertentu bekerja tegak lurus terhadap gerak, tidak ada usaha yang dilakukan oleh gaya itu. (Ketika anda mulai atau berhenti berjalan, ada percepatan horizontal dan anda memberikan gaya horizontal selama sekejap, dan dengan demikian anda melakukan usaha) (Dauglas C, 2001:174).

Dimensi usaha adalah dimensi gaya kali dimensi jarak. Satuan usaha dan energi dalam SI adalah joule (J), yang sama dengan hasil kali Newton dan meter:

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N.m} \quad (2.3)$$

Usaha yang disebabkan oleh gaya konstan



Gambar 2.3: Grafik F - s dari gaya konstan

Besar usaha yang dilakukan oleh gaya bervariasi antara dua titik pengamatan adalah sama dengan luas daerah pada grafik F - s antara dua titik pengamatan tersebut.

Usaha Oleh Berbagai Gaya

Usaha total yang dilakukan oleh beberapa gaya yang bekerja serentak dapat dihitung sebagai hasil kali resultan komponen gaya yang segaris dengan perpindahan dan besarnya perpindahan.

$$W = (F_{x1} + F_{x2} + F_{x3} + \dots + F_{xn})\Delta x = \left(\sum_{n=1}^n F_{xn} \right) \Delta x \quad (2.4)$$

2 Energi

Kata energi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *ergon* yang berarti “kerja”. Jadi, energi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan kerja atau usaha (Dauglas, 2001:174). Energi merupakan sesuatu yang

sangat penting dalam kehidupan di alam ini terutama bagi kehidupan manusia, karena segala sesuatu yang kita lakukan memerlukan energi.

1) Energi Kinetik

Sebuah benda yang sedang bergerak memiliki kemampuan untuk melakukan usaha dengan demikian dapat dikatakan mempunyai energi. Energi gerak disebut energi kinetik yang berasal dari kata Yunani *kinetikos* yang berarti “gerak”(Dauglas.2001:179). Makin cepat benda bergerak, makin besar energi kinetik yang dimilikinya. Benda yang bergerak dengan kecepatan v yang dikenai gaya F menyebabkan benda berpindah sejauh s . Usaha yang dilakukan oleh gaya konstan adalah $W = F \cdot s$. Sementara itu, pada gerak lurus berubah untuk kecepatan awal sama dengan nol ($v_0 = 0$), maka $v^2 = 2as$ sehingga besarnya usaha adalah:

$$W = F \cdot s$$

$$W = m \cdot a \cdot s$$

$$W = m \cdot a \cdot \left(\frac{v^2}{2a} \right)$$

$$W = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad (2.5)$$

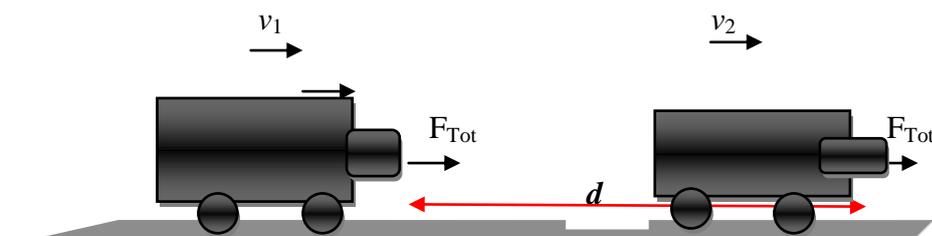
Maka usaha ini sama dengan energi kinetik yang dimiliki benda pada saat kecepatannya v . Dengan demikian, energi kinetik dapat dinyatakan sebagai:

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2 \quad (2.6)$$

Besaran diatas disebut dengan besaran energi kinetik “translasi”. Persamaan yang diturunkan untuk gerak satu dimensi, berlaku secara umum untuk gerak translasi pada tiga dimensi dan bahkan jika gaya tidak beraturan. Energi kinetik partikel adalah besaran skalar seperti halnya usaha, karena energinya bergantung hanya pada massa dan laju partikel tidak pada arah gerak(Dauglas.2001:179).

Hubungan usaha dengan energi kinetik dijelaskan dari contoh berikut ini:

Aplikasi energi kinetik dalam kehidupan sehari-hari misalkan sebuah benda seperti bis dengan massa m yang sedang bergerak pada garis lurus dengan laju awal v_1 untuk mempercepat benda itu secara beraturan sampai laju v_2 maka gaya total diberikan padanya dengan arah yang sejajar dengan gerakannya sejauh jarak d lihat ambar dibawah ini.



Gambar 2.4 : Gaya total konstan F_{tot} mempercepat bis dari laju v_1 sampai v_2 sepanjang jarak d .

Kerja total yang dilakukan pada benda itu adalah $W_{Tot} = F_{Tot} \cdot d$ penerapan hukum Newton II berlaku yaitu $F_{Tot} = ma$ dengan percepatan bis tersebut konstan. Misalkan laju berubah dari v_1 ke v_2 ketika bis melakukan perpindahan $d = (x_2 - x_1)$ dari titik x_1 ke x_2 . Dengan

menggunakan persamaan $v_2^2 = v_1^2 + 2ad$ dengan v_1 sebagai laju awal dan v_2 laju akhir. Maka percepatannya: (Dauglas, 2001:179)

$$a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2d}$$

Kemudian substitusikan ke dalam $F_{Tot} = ma$ dan tentukan kerja yang di lakukan:

$$W_{Tot} = F_{Tot} \cdot d = m \cdot a \cdot d = m \left(\frac{v_2^2 - v_1^2}{2d} \right) d \quad (2.7)$$

Atau

$$W_{Tot} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (2.8)$$

$$W_{Tot} = EK_2 - EK_1$$

atau:

$$W_{Tot} = \Delta EK \quad (2.9)$$

Jadi kerja total yang dilakukan pada sebuah benda sama dengan perubahan energi kinetiknya. Dengan demikian prinsip usaha-energi hanya berlaku jika W adalah usaha total yang dilakukan pada benda yaitu usaha yang dilakukan oleh semua gaya yang bekerja pada benda tersebut. Prinsip usaha energi yaitu jika usaha total (positif) W yang di lakukan pada sebuah benda, maka energi kinetiknya bertambah sejumlah W . Sebaliknya jika usaha negatif W di lakukan pada benda maka energi kinetik benda berkurang sejumlah W . Artinya gaya total yang diberikan

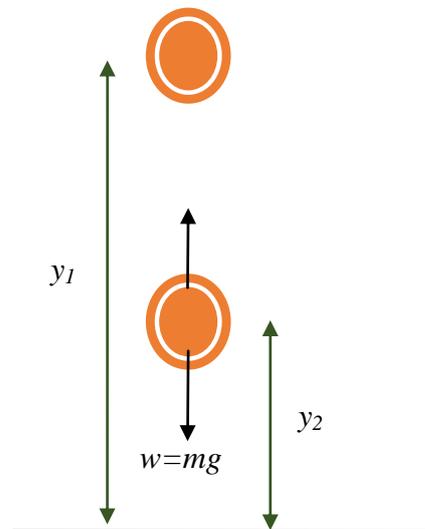
pada benda dengan arah yang berlawanan dengan arah gerak benda mengurangi lajunya dan energi kinetiknya (Dauglas.2001:180).

2) Energi Potensial

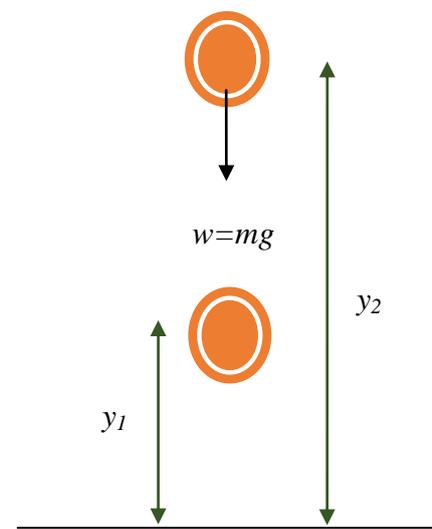
Energi potensial adalah energi yang berkaitan dengan kedudukan benda terhadap posisi (titik acuan) (Young & Freedman,2002: 193). Energi ini masih tersimpan dalam benda tersebut, sehingga pada suatu saat dapat dimanfaatkan menjadi usaha. Energi potensial ada beberapa macam, diantaranya yaitu:

a) Energi potensial gravitasi

Suatu benda yang posisinya berada pada suatu ketinggian tertentu diatas permukaan tanah, sebagai contoh ketika kita meletakkan sebuah benda pada suatu ketinggian, pada hakikatnya dalam benda tersebut tersimpan energi potensial gravitasi. Energi potensial gravitasi adalah energi potensial suatu benda yang disebabkan oleh kedudukan benda terhadap gravitasi bumi. Misalnya, sebuah benda dengan massa m bergerak sepanjang sumbu y vertikal seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2.5 a: Energi potensial gravitasi benda jatuh dari ketinggian y_1 .



Gambar 2.5 b: Energi potensial benda yang mula-mula berada pada ketinggian y_1 kemudian naik

Pada gambar bagian a menggambarkan usaha yang dilakukan gaya berat $w=mg$. Benda jatuh ke bawah searah dengan arah gaya berat, sehingga usaha yang dilakukan oleh gaya berat untuk menjatuhkan benda dari posisi y_1 ke y_2 ($y_1 > y_2$) adalah:

$$W_{grav} = Fs = w(y_1 - y_2) = mgy_1 - mgy_2 \quad (2.10)$$

Dapat dilihat dari persamaan diatas karena gaya berat dan perpindahan benda pada arah yang sama maka usaha W_{grav} yang bekerja pada benda oleh gaya berat merupakan usaha positif (Young & Freedman, 194). Persamaan (2.12) akan memiliki usaha W_{grav} yang bernilai negatif apabila benda bergerak naik seperti gambar bagian b, yaitu ($y_1 < y_2$) sehingga $(y_1 - y_2)$ hasilnya bernilai negatif dan W_{grav} juga negatif, karena ketika benda bergerak naik gaya berat dan

perpindahan saling berlawanan arah. Melalui persamaan (2.12) ditunjukkan suatu besaran baru sebagai hasil kali beratnya mg dengan ketinggiannya y diatas titik acuan tertentu misalnya tanah, yang dinamakan energi potensial gravitasi Ep_{grav} sehingga:

$$Ep_{grav} = m.g.y \quad (2.11)$$

Keterangan:

Ep : energi potensial (joule)

m : massa (kg)

g : percepatan gravitasi (m/s²)

h : ketinggian terhadap titik acuan (m)

Dari persamaan diatas dapat terlihat semakin tinggi benda di atas tanah maka semakin besar pula energi potensial gravitasinya (Young & Freedman, 2002:194).

Perubahan energi potensial gravitasi adalah pengurangan nilai akhir dengan nilai awalnya atau

$$\Delta Ep_{grav} = Ep_2 - Ep_1 \quad (2.12)$$

sehingga usaha yang dikerjakan oleh gaya gravitasi selama perpindahan dari titik y_1 ke y_2 sebagai berikut:

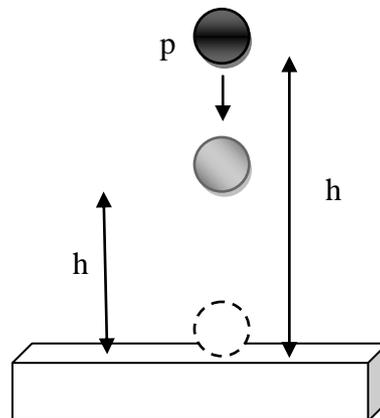
$$W_{grav} = Ep_1 - Ep_2 = -(Ep_2 - Ep_1) = -Ep \quad (2.13)$$

Tanda negatif didepan EP merupakan hal penting, ketika benda bergerak naik y akan semakin besar usaha yang di lakukan gaya berat

negatif maka E_p gravitasi akan bertambah ($E_p > 0$). Sebaliknya ketika benda bergerak menurun y akan berkurang maka usaha gaya gravitasi akan positif sehingga energi potensial gravitasi akan berkurang ($E_p < 0$). Jadi jika usaha gaya gravitasi positif maka EP negatif, sebaliknya jika usaha gaya gravitasi negatif maka E_p positif.

3 Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Energi mekanik didefinisikan sebagai penjumlahan antara energi kinetik dan energi potensial. Energi mekanik yang dimiliki oleh suatu benda adalah kekal (tetap), yang berarti energi mekanik pada posisi awal akan sama dengan energi mekanik pada posisi akhir. Jika ada energi yang hilang maka akan ada energi yang timbul, yang besarnya sama dengan besar energi yang hilang.



Gambar 2.6 Bola yang dilepaskan dari ketinggian tertentu memiliki energi potensial dan energi kinetik.

Hukum kekekalan energi mekanik dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 E_M &= E_p + E_k \\
 E_M &= m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} m v^2 \\
 E_{Mawal} &= E_{Makhir} \\
 m_1 g_1 h_1 + \frac{1}{2} m_1 v_1^2 &= m_2 g_2 h_2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \quad (2.14)
 \end{aligned}$$

Hukum kekekalan energi mekanik berlaku hanya jika tidak ada energi yang hilang akibat adanya *gaya konservatif* (Dauglas, 2001: 188)

B. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan Nila, Mutia, Dewi: 2015 dengan menggunakan Pengaruh model *Project-Based Learning* terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas XIMIA SMA Negeri 1 kepanjen. Berdasarkan data kemampuan awal peserta didik yang diperoleh dari nilai ulangan harian materi dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar pada kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh hasil didapatkan nilai $t_{hitung} = 0,387$ dan $t_{tabel} = 2,00$; dengan nilai probabilitas 0,700. Berdasarkan kriteria pengujian dua pihak, ternyata nilai $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq +t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan awal antara kedua kelompok peserta didik. Dari hasil *pretest* dan *posttest*, diperoleh data *gains score* yaitu 44,09 untuk kelas eksperimen dan 25,97 untuk kelas kontrol (Dewi, dkk: 2015). Kesamaan penelitian relevan ini dengan pBenelitian yang

dilakukan adalah sama-sama menggunakan pembelajaran model *Project Based Learning*. Perbedaan penelitian dengan peneliti yang dilakukan adalah pada variabel.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Noviaty Ika Wahyuningtyas, Lia Yuliaty dan Agus Suyudi dengan menggunakan Pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik kelas X. Berdasarkan hasil perhitungan analisa data dengan t-test diperoleh bahwa $t_{hitung} > 2 (t_{tabel}; 0,05)$ maka H_a diterima yakni terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik kelas X SMAN 4 Malang tahun 2014-2015 yang belajar dengan PjBL dan peserta didik yang belajar dengan menggunakan PBL. Berdasarkan nilai rerata dari kedua kelas, diketahui bahwa nilai rerata pada kelas eksperimen lebih besar dari pada kelas kontrol maka kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik kelas X SMAN 4 Malang dengan model PjBL (Wahyuningtyas, dkk: 2014-2015.). Kesamaan penelitian relevan ini dengan dengan penelitian yang dilakukan adalah sama-sama menggunakan model *Project Based Learning*. Perbedaan adalah pada penelitian ini tidak mengukur variabel terikat kreativitas.
3. Penelitian yang dilakukan Dian Novita Sari, Sutikno, dan Masturi dengan menggunakan pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap kreativitas siswa melalui elektroskop sederhana. Dengan hasil penelitian berupa observasi indikator ketercapaian kreativitas dianalisis

menggunakan metode deskriptif. Berdasarkan hasil analisis observasi kreativitas siswa yang dilaksanakan selama pembelajaran menggunakan *Project Based Learning* diperoleh kreativitas siswa mencapai nilai $\geq 75\%$ lebih dari enam indikator yang diharapkan. Hasil tersebut telah mewakili bahwa pembelajaran berbasis proyek yang diterapkan melalui eksperimen siswa membuat elektroskop sederhana mampu menjadi media untuk kreativitas siswa. Siswa mampu melakukan percobaan dengan kemampuan mereka sendiri yang dibentuk dalam suatu kelompok kerja (Dian,dkk, 2015). Kesamaan penelitian relevan ini dengan penelitian yang dilakukan adalah sama-sama menggunakan pembelajaran model *Project Based Learning* terhadap kreativitas. Perbedaan adalah pada penelitian ini tidak mengukur kreativitas dan hasil belajar siswa

4. Penelitian yang dilakukan oleh Muhayyaroh dengan menggunakan Penerapan Model *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Pada Materi Usaha dan Energi Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Palangka Raya. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) aktivitas pendidik pada pembelajaran fisika dengan model pembelajaran berbasis proyek termasuk dalam katagori sangat baik dengan presentase nilai rata-rata sebesar 89,91% dengan kategori sangat baik dan aktivitas peserta didik pada pembelajaran fisika dengan model pembelajaran berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup baik dengan presentase rata-rata sebesar 66,68%. (2) Nilai pretest kemampuan memecahkan masalah peserta didik

adalah sebesar 50,8 dan nilai posttest adalah sebesar 71,74. Analisis hipotesis pada *pretest* dan *posttest* kemampuan memecahkan masalah menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan pada $\alpha = 0,05$ dengan *N-Gain* sebesar 0,42. (3) Nilai *pretest* hasil belajar peserta didik melalui model pembelajaran berbasis proyek memiliki nilai sebesar 26,16 dan *posttest* hasil adalah sebesar 86,95 untuk kognitif. Analisis hipotesis pada *pretest* dan *posttest* hasil belajar peserta didik menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan pada $\alpha = 0,05$ dengan *N-Gain* sebesar 0,82. Untuk hasil belajarpsikomotorik nilai-nilai RPP 1 dan RPP 2 yang diperoleh adalah 79,60 dengan *N-gain* 0,52 (Muhayyaroh ,2016). Kesamaan penetian relevan ini dengan penelitian yang dilakukan adalah sama-sama menggunakan pembelajaran model *Project Based Learning*, variabel yang diukur tidak hanya aktivitas tetapi kreativitas siswa.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Lindawati, Siska Desy Fatmariyanti, dan Arif Maftukhin penerapan model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa MAN I Kebumen. Berdasarkan hasil penelitian dengan Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi, metode angket dan metode tes. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* dapat meningkatkan kreativitas belajar Fisika pada siswa MAN I Kebumen. Peningkatan kreativitas psikomotorik siswa sebelum diterapkan model *Project Based learning* dengan persentase 56,31% meningkat menjadi 63,40% pada siklus I dan 78,63% pada siklus II. Peningkatan kreativitas

afektif siswa pada pra siklus dengan persentase 56,05 menjadi 60,78% pada siklus I dan meningkat lagi menjadi 78,94% pada siklus II. Peningkatan kreativitas kognitif dengan persentase 59,53% sebelum siklus menjadi 67,78% pada siklus I dan 80,92% pada siklus II. Sedangkan peningkatan Hasil belajar sebelum diterapkan *Project Based Learning* sebesar 47,36%, pada siklus I mengalami peningkatan menjadi 52,53% dan menjadi 78,94% pada siklus II (Lindawati, dkk: 2012). Kesamaan penelitian relevan ini dengan penelitian yang dilakukan adalah sama-sama menggunakan pembelajaran model *Project Based Learning* terhadap kreativita. Perbedaan pada penelitian ini adalah tidak hanya pada psikomotor namun pada kognitif juga diteliti.

C. Kerangka Berfikir

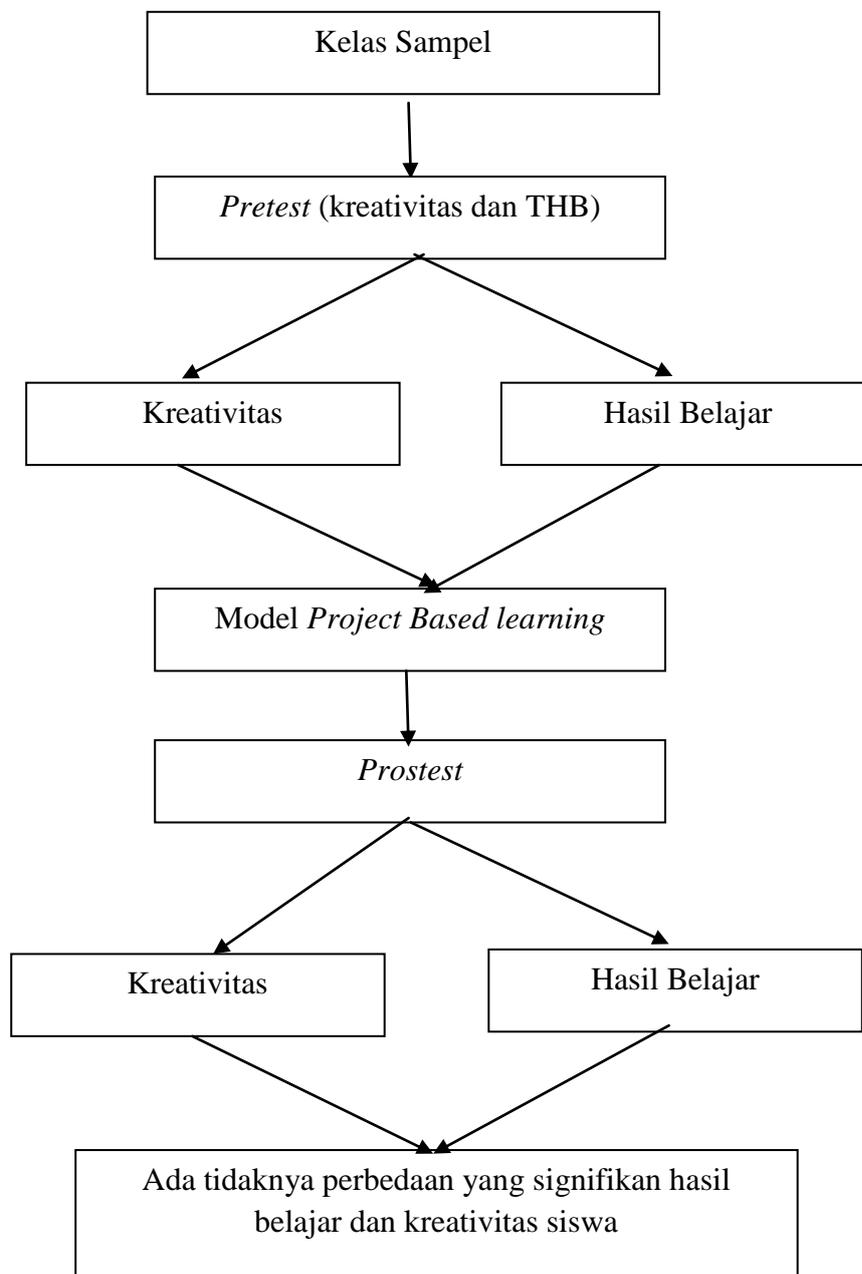
Kerangka berfikir merupakan arahan pemikiran, untuk dapat sampai pada penemuan jawaban sementara atas masalah yang dirumuskan. Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk terlibat langsung dalam pembelajaran aktif yang meliputi kompetensi kognitif, efektif, dan psikomotorik. Belajar fisika menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung untuk mengembangkan keterampilan dan pemikiran pada sikap siswa.

Model pembelajaran merupakan salah satu unsur yang dapat menentukan keberhasilan pembelajaran. Maka dari itu, pemilihan model pembelajaran sangat diperlukan dalam proses pembelajaran berlangsung dan bertujuan pembelajaran yang akan dilakukan dapat tercapai.

Model pembelajaran *project based learning* merupakan model-model pembelajaran yang dapat mengembangkan kreativitas dan aktivitas siswa dalam proses belajar mengajar. Pembelajaran ini siswa dituntut untuk berperan aktif. Sehingga pembelajaran tidak hanya berpusat pada guru saja, melainkan melibatkan siswa agar menumbuhkan pengetahuan psikomotor, kognitif, kreativitas siswa.

Kreativitas siswa perlu ditumbuhkan dalam pembelajaran dapat terlihat ketika melakukan percobaan atau pembuatan sebuah *project* dalam materi pembelajaran dan pengetahuan kognitif siswa harus dikembangkan sejalan dengan pengalaman pembuatan *project* yang memiliki kreativitas. Dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* diharapkan dapat meningkatkan kreativitas siswa dalam pembelajaran.

Maka dari itu, pada penelitian ini menerapkan model *project based learning* terhadap kreativitas dan hasil belajar siswa di SMAN 4 Palangka Raya. Berdasarkan uraian deskripsi teoritis, dapat disusun kerangka pemikiran melalui bagan berikut ini.



D. Hipotesis Penelitian

H_0 = Tidak terdapat perbedaan signifikan kreativitas siswa sebelum dan sesudah menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya.

H_a = Terdapat perbedaan signifikan kreativitas siswa sebelum dan sesudah menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya.

H_0 = Tidak terdapat perbedaan signifikan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya

H_a = Terdapat perbedaan signifikan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif. Pendekatan kuantitatif adalah hasil penelitian yang diperoleh berupa angka kreativitas siswa, hasil belajar siswa dan aktivitas guru dan siswa. Jenis penelitian yang akan dilaksanakan yaitu penelitian komprehensif (Arikunto, 2000:502).

Penelitian komprehensif adalah dimana lingkungan belajar siswa perlu didesain agar siswa dapat melakukan penyelidikan masalah-masalah autentik. Sehingga untuk membuktikan ada tidaknya hubungan kausal antara variabel bebas (model *Project Based Learning*) dengan variabel tergantung (kreativitas dan hasil belajar)(Arikunto, 2000:502). Pada *Desain Eksperimental* dengan tipe *One Group Pretest-Posttest design* sampel percobaan dikenakan perlakuan dengan dua kali pengukuran. Pengukuran pertama dilakukan sebelum perlakuan diberikan, dan pengukuran kedua dilakukan sesudah perlakuan dilaksanakan (Nazir,1988:279). Secara umum, desain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 One Group Pretest-Posttest Design

Pre-tes	Variabel bebas	Post-tes
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

X : Perlakuan

O₁ : Nilai *Pretest* (sebelum diberi perlakuan)

O₂ : Nilai *Posttest* (setelah diberi perlakuan) (Sugiyono,2012:111)

B. Wilayah dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 4 Palangka Raya pada kelas XI IPA-1 semester I tahun ajaran 2017/ 2018 selama 2 bulan. Pelaksanaan penelitian akan dilakukan pada bulan Agustus 2017 sampai dengan September 2017.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah semua anggota kelompok manusia, binatang, peristiwa, atau benda yang tinggal bersama dalam satu tempat dan secara terencana menjadi target kesimpulan dari hasil akhir suatu penelitian (Sukardani, 2003:53).Peneliti tertentu yang mengambil kelas XI semester I tahun ajaran 2017/ 2018 di SMAN 4 Palangka Raya sebagai populasi penelitian. Sebaran populasi disajikan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jumlah Populasi Penelitian Menurut Kelas dan Jenis

Kelas	Jumlah		Total
	Laki-laki	Perempuan	
XI IPA 1	17	24	41
XI IPA 2	20	22	42
XI IPA 3	16	26	42
XI IPA 4	18	24	42
XI IPA 5	14	27	41
XI IPA 6	14	26	40

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian dari populasi yang memiliki ciri-ciri atau sifat-sifat yang sama dan atau serupa dengan populasinya (Sugiono, 2012:85). Peneliti dalam mengambil sampel menggunakan teknik *purposivesampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan

tertentu (Sugiono, 2012:61). Kelas sampel yang terpilih adalah kelas XI IPA-1 sebagai sampel penelitian menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*, karena pada kelas XI-1 merupakan kelas yang memiliki kemampuan belajar yang cukup baik.

D. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini ada beberapa variabel penelitian yang perlu diperhatikan yaitu :

1. Variabel bebas adalah merupakan variabel yang mempengaruhi timbulnya variabel terikat (Sugiono, 2012:61). Dalam penelitian ini yang termasuk variabel bebas yaitu penerapan model pembelajaran berbasis *project*.
2. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas(Sugiono, 2012:61). Dalam penelitian ini termasuk variabel terikat yaitu kreativitas dan hasil belajar siswa yang ingin dicapai setelah mendapatkan suatu perlakuan.
3. Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap terikat tidaknya dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Sugiono, 2012:64). Dalam penelitian ini yang termasuk variabel kontrol yaitu pengajar sebagai peneliti.

E. Prosedur Penelitian

Peneliti dalam melakukan penelitian menempuh tahap-tahap sebagai berikut:

- 1) Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a. Menetapkan tempat penelitian
 - b. Permohonan izin penelitian pada instansi terkait
 - c. Membuat instrumen penelitian
 - d. Melakukan uji coba instrumen
 - e. Menganalisis uji coba instrumen
- 2) Tahap Pelaksanaan Penelitian
- Tahap pelaksanaan penelitian meliputi hal-hal sebagai berikut:
- a. Sampel yang terpilih diajarkan materi usaha dan energi menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)*.
 - b. Sampel yang terpilih diberikan tes soal kognitif, yaitu sebagai alat ukur untuk mengetahui kreativitas siswa setelah diajari usaha dan energi menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)*.
 - c. Sampel yang terpilih diberikan tes akhir, yaitu sebagai alat evaluasi untuk mengetahui ketuntasan hasil belajar kognitif siswa terhadap materi usaha dan energi.
- 3) Analisis Data
- Peneliti pada tahap ini melakukan hal-hal sebagai berikut:
- a. Menganalisis data angket observasi siswa terhadap pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran *PjBL*.
 - b. Menganalisis jawaban siswa pada tes hasil belajar kognitif siswa.

c. Menganalisis data terdapat tidaknya perbedaan peningkatan antara kreativitas dan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menerapkan model pembelajaran *PjBL* pada materi pokok usaha dan energi.

4) Kesimpulan

Peneliti pada tahap ini mengambil kesimpulan dari hasil analisis data dan menuliskan laporannya secara lengkap dari awal sampai akhir.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain dengan cara observasi, tes, angket, dan dokumentasi.

1. Observasi

Observasi adalah cara menghimpun bahan-bahan atau keterangan (data) yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang sedang dijadikan sasaran pengamatan (Sudijono, 2005:92). Observasi dilakukan peneliti saat awal penelitian guna meminta izin di sekolah yang dituju serta melihat kondisi dan keadaan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian dan observasi digunakan juga untuk mengukur aktivitas guru dan siswa.

2. Tes

Tes adalah instrumen pengumpulan data yang terdiri dari serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelengensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Riduan, 2005: 58).

a. Tes Instrumen Kreativitas siswa

Intrumen tes kreativitas siswa menggunakan soal tes tertulis berbentuk esay. Adapun kisi-kisi soal intrumen uji coba tes kreativitas dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Soal Kreativitas Belajar Siswa

Aspek Kreativitas Siswa	Indikator	No Soal
Kelancaran	Memberikan macam-macam penafsiran terhadap suatu masalah yang berkaitan dengan usaha dan energi melalui <i>projectsederhana</i> .	1,2
Keluwasan	Menuliskan macam-macam cara yang berbeda terdapat didalam suatu <i>project</i> sederhana untuk memahami suatu konsep usaha dan energi.	3,4
Elaborasi	Menuliskan kegunaan objek yang diberikan secara rinci yang berkaitan dengan usaha dan energi	5,6
Orisinalitas	Menemukan unsur-unsur yang tidak biasa dari unsur yang biasa mengenai <i>project</i> sederhana	7,8

b. Lembar Pengamatan Hasil Belajar Psikomotor

Lembar pengamatan belajar psikomotor siswa diukur pada saat pembelajaran berlangsung. Lembar pengamatan diisi oleh 5 orang. Setiap pengamat langsung mengamati perkelompok.

Tabel 3.4 kisi-kisi Instrumen Kreativitas MonitoringPjBL

Aspek Kreativitas Siswa	Indikator Kreativitas Siswa	Kriteria Kreativitas Siswa
Kelancaran	Memberikan macam-macam penafsiran terhadap suatu	Siswa mampu mencari sumber pengetahuan dalam menentukan project

	masalah yang berkaitan dengan usaha dan energi melalui <i>project</i> sederhana.	Siswa mampu mencari banyak sumber dalam memperkuat penafsiran <i>project</i>
Keluwesan	Menuliskan macam-macam cara yang berbeda terdapat didalam suatu <i>project</i> sederhana untuk memahami suatu konsep usaha dan energi.	Siswa mampu mengelola alat dan bahan dengan cara yang berbeda
		Siswa mampu memberikan cara yang baru dalam menyelesaikan <i>project</i>
		Siswa mampu memberikan dugaan sementara pada <i>project</i>
Orisinalitas	Menemukan unsur-unsur yang tidak biasa dari unsur yang biasa mengenai <i>project</i> sederhana	Siswa mampu mengembangkan <i>project</i> yang biasa menjadi tidak biasa
Elaborasi	Menuliskan kegunaan objek yang diberikan secara rinci yang berkaitan dengan usaha dan energi	Siswa mampu menuliskan kegunaan pembangkit listrik tenaga angin dengan baik dan benar
		Siswa mampu menjelaskan konsep <i>project</i>
		Siswa mampu mempertahankan pendapat
		Siswa dapat menerima saran dan kritik

c. Instrumen tes hasil belajar (THB) kognitif

Tes adalah Instrumen pengumpulan data yang terdiri dari rangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur ketrampilan, pengetahuan, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu.

Instrumen yang digunakan data adalah tes tertulis yaitu pretest dan posttest yang berbentuk soal esay yang terdiri dari 12 soal, untuk mengetahui hasil validitas, reliabilitas, daya beda, dan taraf kesukaran.. Kisi-kisi instrumen uji coba THB kognitif siswa dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.5
Kisi-kisi Penilaian Tes Hasil Belajar (THB) kognitif siswa

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi	Aspek Kognitif	No Soal
1	Mendiskripsikan konsep usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari	Usaha	C2	1
2	Menghitung besar usaha pada balok melalui penyelesaian soal	Usaha	C3	2,3
3	Menghitung energi potensial buah mangga melalui penyelesaian soal	energi kinetik dan energi potensial	C3	4,5
4	Menghitung energi kinetik sebuah bola melalhui penyelesaian soal	energi kinetik dan energi potensial	C3	6
5	Menentukan hubungan usaha dan energi potensial pada bidang miring melalui penyelesaian soal	hubungan usaha dan energi kinetik	C4	7
6	Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik melalui penyelesaian soal	hukum kekekalan energi mekanik	C4	8,9
7	Menganalisis hukum kekekalan energi mekanik melalui penyelesaian soal	hukum kekekalan energi mekanik	C4	10,11
8	Membuktikan usaha dan energi kinetik melalui	hukum kekekalan	C5	12

	percobaan dan eksperimen	energi mekanik		
--	--------------------------	----------------	--	--

Keterangan

C2(aspek Pengetahuan)	C3 (aspek menentukan)	C4 (aspek analisis)	C5 (Aspek membuktikan)
-----------------------	-----------------------	---------------------	------------------------

d. Lembar Pengamatan Aktivitas Guru dan Siswa

Lembar pengamatan aktivitas guru dan siswa selama penerapan model *project based learning* berlangsung. Lembar pengamatan diisi oleh guru dan pengamat yang duduk ditempat dia dapat mengamati dan mengikuti seluruh pembelajaran dari awal sampai berakhirnya pembelajaran. Lembar pengamatan yang digunakan yaitu aktivitas dengan lembar kerja secara berlanjut sesuai dengan model pembelajaran *project based learning*.

3. Dokumentasi

Dokumentasi ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian yang meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, film dokumenter, dan data yang relevan dengan penelitian seperti laporan hasil tugas, serta jawaban-jawaban dari siswa (Arikunto, 2006:77). Dokumentasi yang digunakan adalah berupa foto-foto kegiatan pada saat penelitian berlangsung.

G. Teknik Keabsahan Data

a. Validitas

Validitas yaitu tingkat kemampuan suatu tes untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sujiono, 2007:43). Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen yang valid atau sahih mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya instrumen yang kurang valid memiliki validitas rendah.

Untuk menentukan koefisien validitas instrumen digunakan rumus korelasi point biserial, sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Keterangan :

$R_{x,y}$ = Koefisien korelasi antara variabel X dan Variabel Y
 X = Skor item
 Y = Skor total
 N = Jumlah siswa

Perhitungan validitas pada penelitian ini menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2010. Hasil analisis validitas soal uji coba kreatifitas dan hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3.6. Hasil Validitas Soal Tes Kreativitas.

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah
1	Valid	1,2,3,4,5,6,7,8	8 soal
2	Tidak valid	0	0 soal

Tabel 3.7. Hasil Validitas Soal Tes Hasil Belajar Kognitif.

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah
1	Valid	1,2,3,5,6,8,10,11,12	9 soal
2	Tidak valid	4,7,9	3 soal

Kriteria koefisien korelasi validitas adalah sebagai berikut:

Tabel 3.8 Koefisien Kolerasi Product Momect

Angka korelasi	Kriteria
$0,00 \leq r_{bis} < 0,20$	Sangat rendah
$0,21 \leq r_{bis} < 0,40$	Rendah
$0,41 \leq r_{bis} < 0,60$	Sedang
$0,61 \leq r_{bis} < 0,80$	Kuat
$0,81 \leq r_{bis} < 1,00$	Sangat kuat

Sumber : Arikunto, 2007:89

Keputusan terdapat validitas butir soal dalam penelitian ini dilakukan dengan membandingkan r_{bis} dan r tabel pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$.(Arikunto, 2007:89)

b. Reliabilitas

Reliabilitas tes adalah derajat yang menunjukkan konsistensi hasil sebiah tes dari waktu ke waktu. Persamaan yang digunakan untuk soal *essay* menggunakan rumus Alpha :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (3.2)$$

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas tes
- k = jumlah soal
- S_i^2 = jumlah varian dari skor
- S_t^2 = jumlah varian dari skor total

Perhitungan validitas pada penelitian ini menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2010. Hasil analisis reliabilitas soal uji coba kreatifitas dan hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3.9. Hasil Reliabilitas Soal Tes Kratifitas.

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah
1	Reliabil	1,2,3,4,5,6,7,8	8 soal
2	Tidak Reliabil	0	0 soal

Tabel 3.10. Hasil Reliabilitas Soal Tes Hasil Belajar Kognitif.

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah
1	Valid	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	9 soal
2	Tidak valid	0	0 soal

Dengan katagori reliabilitas sebagai berikut

Tabel 3.11 Katagori Reliabilitas Intrumen

Nilai r_{11}	Kriteria
$0,00 \leq r_{11} < 0,199$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,399$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,599$	Cukup
$0,60 \leq r_{11} < 0,799$	Tinggi
$0,80 \leq r_{11} < 1,000$	Sangat Tinggi

Sumber : Arikunto, 2007

Harga reabilitas butirsoal yang digunakan sebagai instrumen penelitian adalah butir-butir soal yang mempunyai harga reliabilitas dengan nilai $\geq 0,5$ (Surapnata,2006:114).

c. Uji tingkat kesukaran soal (*difficulty index*)

Taraf kesukaran adalah kemampuan tes tersebut dalam manjaring banyaknya subyek peserta tes yang dapat mengerjakan dengan betul. (Kunto, 2000:230). Bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal dinamakan indeks kesukaran (*difficulty index*)(Kunto,

2013:223).Persamaan yang digunakan untuk menemukan tingkat kesukaran dengan proporsi menjawab benar yaitu (Zulaiha, 2008:3):

$$TK = \frac{Mean}{Skor\ maksimum} \quad (3.3)$$

Maksud dari TK adalah tingkat kesukaran soal uraian, mean adalah rata-rata skor yang diperoleh siswa dan skor maksimum adalah skor maksimum yang ada pada pedoman penskoran (Zulaiha, 2008:141).Indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut.

Perhitungan validitas pada penelitian ini menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2010. Hasil analisis tingkat kesukaran soal uji coba kreatifitas dan hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3.12. Hasil Kesukaran Soal Tes Kreatifitas.

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah
1	Sukar	0	0 soal
2	Sedang	1,2,3,4,5,6,7,8	8 soal

Tabel 3.13. Hasil Validitas Soal Tes Hasil Belajar Kognitif.

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah
1	Sukar	2,6,7,8,9,10,11	7 soal
2	Sedang	1,3,4,12	4 soal

Dengan kategori tingkat kesukara sebagai berikut

Tabel 3.14 Kategori Tingkat Kesukaran

Nilai	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sumber: Sudjana (2006:137)

d. Uji daya beda butir soal (*Discriminating Power*)

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu tes soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Rumus untuk menemukan daya beda adalah sebagai berikut :

$$DP = \frac{Mean_A - Mean_B}{Skor\ maksimum} \quad (3.4)$$

Maksud dari DP adalah daya pembeda soal uraian, Mean_A adalah rata-rata skor siswa pada kelompok atas, Mean_B adalah rata-rata skor pada kelompok bawah dan skor maksimum adalah skor maksimum yang ada pada pedoman penskoran (Zukaiha, 2009:28).

Perhitungan validitas pada penelitian ini menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2010. Hasil analisis daya pembeda soal uji coba kreatifitas dan hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3.15. Hasil Daya Beda Soal Tes Kreativitas.

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah
1	Cukup	2,6,8	3 soal
2	Baik	3,7	2 soal
3	Sangat Baik	1	1 soal
4	Jelek	5,5	2 soal

Tabel 3.16. Hasil Daya Beda Soal Tes Hasil Belajar Kognitif.

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah
1	Cukup	2,4,5,10,11	5 soal
2	Baik	1,3,8,12	4 soal
3	Sangat Baik	0	0 soal

4	Jelek	6,7,9	3 soal
---	-------	-------	--------

Klasifikasi daya pembeda adalah:

Tabel 3.17 Klasifikasi Daya Pembeda

Nilai p	Kategori
Kurang dari 0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Baik Sekali

Sumber : Sudijono (2007:389)

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Kreativitas siswa

Analisis kreativitas siswa dalam dimensi kognitif menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times \text{ bobot soal} \quad (3.5)$$

Nilai akhirnya adalah penjumlahan semua nilai yang diperoleh dari semua soal".Kemampuan berpikir kreatif dibedakan mejadi 4 kategori pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.18

Katagori Kreativitas Dimensi Kognitif

Rentang Nilai	Katagori
$81,25 < x \leq 100$	Sangat Kreatif
$62,50 < x \leq 81,25$	Kreatif
$43,75 < x \leq 62,50$	Kurang Kreatif
$25,00 < x \leq 43,75$	Sangat Kurang Kreatif

Sumber Tim Peneliti Program Pasca Sarjana UNY dalam Salik (2008)

Keterangan : x adalah nilai yang diperoleh peserta didik.

2. Analisis Hasil Belajar

a. Hasil Belajar Kognitif

Analisis tes hasil belajar untuk ranah kognitif menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum tiap butir}} \times \text{bobot soal} \quad (3.6)$$

b. Hasil Belajar Psikomotorik

Analisis hasil belajar psikomotor dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{NP} = \frac{R}{SM} \times 100\% \quad (3.7)$$

Keterangan: NP = Nilai

R = Jumlah skor yang diperoleh

SM = Skor maksimum

3. Teknik Penskoran aktivitas guru dan siswa

Untuk penskoran aktivitas guru dan siswa pada pembelajaran fisika dengan model pembelajaran model *Project Based Learning* (PjBL) menggunakan rumus :

$$\text{Na} = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (3.8)$$

Keterangan:

Na = Nilai akhir

R = Jumlah skor yang diperoleh

SM = Skor maksimum

Tabel 3.19 Katagori Tingkat aktivitas Siswa

Rentang Nilai	Katagori
$\leq 54\%$	Kurang sekali
55% - 59 %	Kurang
60% - 75%	Cukup Baik
76% - 85 %	Baik
86% -100 %	Sangat baik

Penskoran aktivitas guru pada pembelajaran fisika dengan model pembelajaran model *projek based learning* menggunakan rumus (Arkunto, 2008: 264).

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan :

\bar{x} = Rerata Nilai

$\sum x$ = Jumlah skor keseluruhan

N = jumlah kategori yang ada

Tabel 3.20. Kategori Tingkat Aktivitas Guru

Skor	Kategori
$1.00 < \bar{X} \leq 1.50$	Tidak Baik
$1,50 < \bar{X} \leq 2,50$	Kurang Baik
$2.50 < \bar{X} \leq 3.50$	Cukup Baik
$3,50 < \bar{X} \leq 4,00$	Baik

4. Uji Persyaratan Analisis

Teknik analisis data yang akan dipakai adalah dengan menggunakan uji statistik *Kolmogrov-Smirnov*. Perhitungan analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer program *SPSS 17.0 for*

window agar data yang diperoleh dapat dianalisis dengan analisis uji-t maka sebaran data harus normal dan homogen. Untuk itu dilakukan uji prasyarat analisis data yaitu dengan uji normalitas, homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah mengadakan pengujian terhadap normal tidaknya sebaran data yang akan dianalisis dengan menggunakan program *SPSS 17.0 for window*. Adapun hipotesis dari uji normalitas adalah:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Untuk menguji perbedaan frekuensi menggunakan rumus uji Kolmogorov-Smirnov sebagai berikut :

$$D = \text{maksimum} (S_{n_1}(X) - S_{n_2}(X)) \quad (3.9)$$

Penelitian ini uji normalitas dibantu dengan menggunakan program *SPPS versi 17.0 for windows*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji homogenitas nilai Sig lebih besar dari nilai alpha/taraf signifikansi uji 0,05 maka data berdistribusi normal (Aziz, 2012:50).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah pasangan data yang akan diuji perbedaannya mewakili variansi yang tergolong homogen (tidak berbeda). Uji yang digunakan untuk menguji homogenitas yaitu menggunakan uji F

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}} \quad (3.10)$$

Kriteria : Varians data tidak homogen jika nilai Sig < 0,05

Varians data homogen jika Sig > 0,05

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5 %.

Penelitian ini uji homogenitas dibantu dengan menggunakan program SPSS versi 17.0 *for windows*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji homogenitas nilai Sig lebih besar dari nilai alpha/tafar signifikansi uji 0,05 maka data berdistribusi homogen (Aziz, 2012:50).

5. Uji Hipotesis

Uji hipotesis pada penelitian ini digunakan untu mengetahui terdapat peningkatan antara kreativitas dan hasil belajar siswa dilihat dari N-gain. Apabila data berdistribusi normal maka uji beda yang digunakan untuk hipotesis adalah uji-t (t-test) pada taraf 5% (0,05) dengan , yaitu :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \quad (3.11)$$

Keterangan :

\bar{x}_1 = nilai rata-rata posttest

\bar{x}_2 = nilai rata-rata pretest

s_1 = simpangan baku sampel 1

s_2 = simpangan baku sampel 2

s_1^2 = varian sampel 1

s_2^2 = varian sampel 2

r = kolerasi

n = banyaknya subjek tiap kelompok

Uji hipotesis terdapat tidaknya perbedaan sesudah dan sebelum diberikan model pembelajaran *Project Based Learning*. Dalam penelitian ini perhitungan uji homogenitas menggunakan bantuan *SPSS for Windows Versi 17.0 One Way Anava*. Dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikan $> 0,05$ maka data homogen, sedangkan jika signifikan $< 0,05$ maka data tidak homogen (Aziz, 2012:178).

4. N-gain

N-gain digunakan untuk menghitung peningkatan kreativitas dan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)*. Cara untuk mengetahui *N-gain* tiap masing-masing kelas digunakan rumus sebagai berikut :

$$g = \frac{X_{posttest} - X_{pretest}}{X_{max} - X_{pretest}} \quad (3.12)$$

Keterangan :

g = Gain score ternormalisasi

$X_{pretest}$ = skor tes awal

$X_{posttest}$ = skor tes akhir

X_{max} = skor maksimal

Tabel 3.21 Katagori Indeks N-Gain

Nilai <i>Gain</i> Ternormalisasi	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

Sumber : Sudayana, 2014:151

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data Awal Penelitian

Penelitian ini menggunakan 1 sampel yaitu kelas XI IPA-1 SMAN 4 Palangka Raya dengan jumlah 41 siswa namun 6 siswa tidak dapat digunakan sebagai sampel karena tidak mengikuti pembelajaran sebanyak 5 kali pertemuan, seperti disajikan pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1
Kegiatan Pelaksanaan Pembelajaran

Pertemuan ke -	Hari / tanggal	Kegiatan	Siswa yang Mengikuti
1	Senin 28 Agustus 2017	<i>Pre-test</i> soal kreativitas dan soal hasil belajar	35 siswa
2	Senin 4 September 2017	Pelaksanaan RPP I	35 siswa
3	Senin 11 September 2017	Pelaksanaan RPP II	40 siswa
4	Senin 18 September 2017	Pelaksanaan RPP III	40 siswa
5	Senin 25 September 2017	<i>Post-test</i> soal kreativitas dan soal hasil belajar	38 siswa

Penelitian ini dimulai pada tanggal 28 Agustus sampai dengan 25 September sebanyak 5 kali pertemuan. Dalam waktu satu minggu terdapat 1 kali pertemuan setiap hari senin, dimana lokasi waktu untuk tiap pertemuan adalah 4 x 45 menit dimulai pada pukul 07.15 WIB sampai dengan 10.15 WIB.

Kelas XI IPA 1 memiliki jumlah siswa sebanyak 41 orang, 41 orang siswa tersebut tidak semuanya dijadikan sebagai sampel penelitian. Sampel

penelitian model pembelajaran *project based learning* terhadap kreativitas dan hasil belajar siswaini menggunakan 35 orang siswa. Hasil belajar kognitif, kreativitas dan psikomotorik siswa hanya menggunakan 35 orang siswa sebagai sampel penelitian dikarenakan dari seluruh jumlah sampel, 6 orang tidak mengikuti *pretest* dan *posttest*.

B. Hasil Penelitian

1. Kreativitas Siswa

a. Deskripsi Kreativitas Siswa

Rekapitulasi nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* kreativitas pada pembelajaran *project based learning* secara lengkap ditunjukkan pada tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-Gain* Kreativitas

No	Nama	Nilai <i>Pretest</i>	Kategori	Nilai <i>Posttest</i>	Kategori	<i>N-Gain</i>	Kategori <i>N-Gain</i>
1	A.S	35,00	SKK	73,80	K	0,60	Sedang
2	A	35,00	SKK	52,38	KK	0,27	Rendah
3	A.N	35,00	SKK	69,00	K	0,52	Sedang
4	A.M	32,50	SKK	30,95	SKK	-0,02	Terjadi Penurunan
5	D.S	32,50	SKK	73,80	K	0,61	Sedang
6	E.P	31,25	SKK	66,72	K	0,52	Sedang
7	E.A.N.Y	31,25	SKK	47,63	KK	0,24	Rendah
8	F.Y	32,50	SKK	28,62	SKK	-0,06	Terjadi Penurunan
9	F.S	31,25	SKK	63,50	K	0,47	Sedang
10	J.A	31,25	SKK	52,38	KK	0,31	Sedang
11	J.F.F.B	32,50	SKK	50,00	KK	0,26	Rendah
12	K.M	40,00	SKK	61,93	KK	0,37	Sedang
13	M.S	41,25	SKK	80,95	K	0,68	Sedang
14	M.Y	31,25	SKK	30,95	SKK	0,00	Tidak Terjadi Peningkatan

No	Nama	Nilai <i>pretest</i>	Kategori	Nilai <i>posttest</i>	Kategori	<i>N-Gain</i>	Kategori <i>N-Gain</i>
15	M.D.A	40,00	SKK	64,28	K	0,41	Sedang
16	N.P	22,50	SKK	30,95	SKK	0,11	Rendah
17	N.P	31,25	SKK	61,88	KK	0,45	Sedang
18	N.Y	31,25	SKK	57,14	KK	0,38	Sedang
19	N.S	22,50	SKK	52,38	KK	0,39	Sedang
20	R.F	22,50	SKK	73,80	K	0,66	Sedang
21	R.P	32,00	SKK	52,38	KK	0,30	Rendah
22	R.Y	40,00	SKK	54,82	KK	0,25	Rendah
23	R.N	43,75	SKK	80,88	K	0,66	Sedang
24	R.S.J	22,50	SKK	11,92	SKK	-0,14	Terjadi Penurunan
25	S.N	7,50	SKK	30,95	SKK	0,25	Rendah
26	S.A	22,50	SKK	80,95	K	0,75	Tinggi
27	S.H	32,50	SKK	45,23	SKK	0,19	Rendah
28	T.A.U	26,30	SKK	73,80	K	0,64	Sedang
29	T.A	22,50	SKK	30,95	SKK	0,11	Rendah
30	V.W.S	20,00	SKK	50,00	SKK	0,38	Sedang
31	V.S	20,00	SKK	30,95	SKK	0,14	Rendah
32	W.K	22,50	SKK	64,28	K	0,54	Sedang
33	Y.E	20,00	SKK	34,28	SKK	0,18	Rendah
34	Y.R	20,00	SKK	64,28	K	0,55	Sedang
35	Z.D	32,50	SKK	30,95	SKK	-0,02	Terjadi Penurunan
Rata – Rata		29,32	SKK	52,76	KK	0,34	Sedang

Keterangan :

SK = Sangat Kreatif

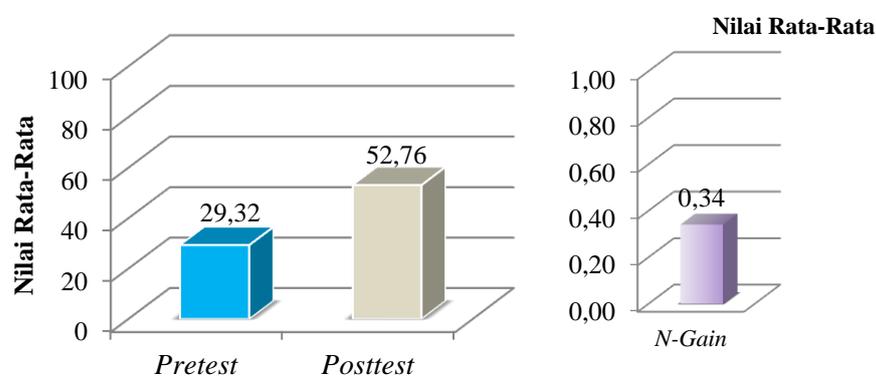
K = Kreatif

KK = Kurang Kreatif

SKK = Sangat Kurang Kreatif

Pada Tabel di atas memperlihatkan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa sebelum dan sesudah melaksanakan

pembelajaran. Adapun rata-rata nilai kreativitas yang didapatkan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* yaitu; nilai rata-rata *pretest* sebesar 29,32 dengan kategori sangat kurang kreatif, sedangkan nilai rata-rata *posttest* sebesar 53,76 dengan katagori kurang kreatif. Nilai rata-rata *N-gain* kreativitas siswa sebesar 0,34 berkategori sedang.



Gambar 4.1 (a) Rata-Rata Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kreativitas

Gambar 4.1 (b) Rata-Rata Nilai *N-Gain* Kreativitas Siswa

Gambar 4.1 (a) dan gambar 4.1(b) memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan kreativitas siswa sesudah sampel diberi perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning*.

b. Uji Prasyarat Analisis

1) Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian kali ini adalah untuk mengetahui distribusi atau sebaran skor data kreativitas. Uji normalitas kolmogorov-smirnov dengan kriteria pengujian jika signifikansi $> 0,05$ maka data berdistribusi normal, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka data berdistribusi tidak normal. Hasil uji

normalitas data kreativitas siswa kelas XI dapat ditunjukkan pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Kreativitas Siswa

No	Sumber Data	N	Kolmogorov-smirnov	Kategori
1	Pretest Kreativitas	35	0,000	Normal
2	Posttest Kreativitas	35	0,059	Tidak Normal

*Level Signifikan 0,05

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa sumber data *pretest* kreativitas nilai signifikan $0,000 < 0,05$ maka sebaran data diatas dapat disimpulkan berdistribusi tidak normal. Sedangkan pada *posttest* kreativitas nilai signifikan $0,059 > 0,05$ maka sebaran data dapat disimpulkan berdistribusi normal. Lampiran perhitungan uji normalitas menggunakan program SPSS versi 17.0 *for windows*.

2) Uji Homogenitas

Uji prasyarat lain untuk melakukan analisis statistik nonparametrik adalah pengujian homogenitas. Uji homogenitas data kreativitas siswa pada pokok materi usaha dan energi dengan menggunakan uji *Levene Test (Test of Homogeneity of Variances)* dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka data homogen, sedangkan jika signifikansi $< 0,05$ maka data tidak homogen. Hasil homogenitas data kreativitas dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas Kreativitas

Sumber Data	Sig	Keterangan
Pretest- Posttest	0,00	Tidak Homogen

*Level Signifikan 0,05

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa hasil homogenitas pada data *pretes* dan *posttes* kreativitas nilai signifikan $0,000 < 0,05$ maka sebaran data diatas dapat disimpulkan tidak homogen. Lampiran perhitungan uji normalitas menggunakan program SPSS versi 17.0 *for windows*.

3) Uji Hipotesis

Uji hipotesis terdapat tidaknya perbedaan kreativitas siswa pada kelas sampel pada materi usaha dan energi menggunakan uji statistik nonparametrik yakni menggunakan wilcoxon untuk data yang diasumsikan tidak homogen. Dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikan $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, sedangkan jika signifikan $< 0,05$ maka H_a diterima H_0 ditolak. Hasil uji hipotesis nilai pretes dan posttes kreativitas pada materi usaha dan energi pada kelas sampel dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah ini.

4.5 Hasil Uji Beda *Posttest-Pretest* Kreativitas

Sumber Data	Sig*	Keterangan
Wilcoxon Pretest - Posttes	0,000	Ada peningkatan yang signifikan

**Level Signifikan* 0,05

Tabel diatas menunjukkan hasil uji beda nilai tes kreativitas antara *pretest* dan *posttest* diperoleh signifikan sebesar $0,000 < 0,05$ maka H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan nilai kreativitas siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran kelas sampel.

2. Diskripsi Hasil Belajar Kognitif

Rekapitulasi nilai hasil belajar kognitif pretest dan posttest pada pembelajaran dengan menggunakan model project based learning ditunjukkan pada tabel 4.6 berikut :

4.6 Hasil Uji Beda *Posttest-Pretest* Hasil Belajar

No	Nama	Pretest	Posttest	Rata-Rata	Gain	N-Gain
1	A.S	20,00	72,90	46,45	52,90	0,66
2	A	7,00	68,84	37,92	61,84	0,66
3	A.N	29,88	37,32	33,60	7,44	0,11
4	A.M	17,88	37,52	27,70	19,64	0,24
5	D.S	35,29	75,77	55,53	40,48	0,63
6	E.P	28,23	73,65	50,94	45,42	0,63
7	E.A.N.Y	34,12	64,42	49,27	30,30	0,46
8	F.Y	34,12	72,71	53,42	38,59	0,59
9	F.S	20,00	57,13	38,57	37,13	0,46
10	J.A	21,15	71,73	46,44	50,58	0,64
11	J.F.F.B	29,88	67,33	48,61	37,45	0,53
12	K.M	26,58	75,77	51,18	49,19	0,67
13	M.S	26,58	79,42	53,00	52,84	0,72
14	M.Y	26,58	60,19	43,39	33,61	0,46
15	M.D.A	31,76	65,35	48,56	33,59	0,49
16	N.P	31,76	24,00	27,88	-7,76	-0,11
17	N.R	24,71	78,46	51,59	53,75	0,71
18	N.S	24,71	70,19	47,45	45,48	0,60
19	N.Y	24,71	70,19	47,45	45,48	0,60
20	R.F	26,47	78,46	52,47	51,99	0,71
21	R.P	27,76	73,65	50,71	45,89	0,64
22	R.Y	28,23	78,46	53,35	50,23	0,70
23	R.N	21,18	24,00	22,59	2,82	0,04
24	R.S.J	15,16	56,35	35,76	41,19	0,49
25	S.N	39,65	79,42	59,54	39,77	0,66
26	S.A	39,65	74,61	57,13	34,96	0,58
27	S.H	25,76	71,90	48,83	46,14	0,62
28	T.A.U	34,12	74,61	54,37	40,49	0,61
29	T.A	34,12	37,53	35,83	3,41	0,05
30	V.W.S	15,06	65,96	40,51	50,90	0,60

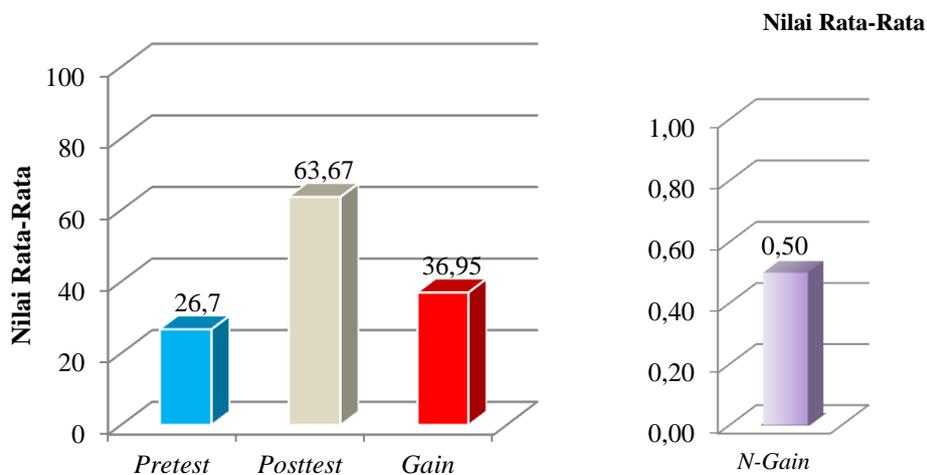
No	Nama	Pretest	Posttest	Rata-Rata	Gain	N-Gain
31	V.S	15,06	65,96	40,51	50,90	0,60
32	W.K	35,29	65,43	50,36	30,14	0,47
33	Y.E	33,88	65,96	49,92	32,08	0,48
34	Y.R	33,88	69,43	51,66	35,55	0,54
35	Z.D	15,06	24,00	19,53	8,94	0,10
	Rata-rata	26,72	63,67	45,20	36,95	0,50

Rekapitulasi nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, *gain* dan *N-gain* hasil belajar kognitif untuk kelas sampel secara lengkap dapat ditunjukkan pada tabel 4.7 di bawah ini :

Tabel 4.7
Nilai Rata-Rata *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Kognitif

Kelas	N	Rata- Rata			
		Pretest	Posttest	Gain	N-Gain
XI IPA 1	35	26,72	63,67	36,95	0,50

Pada kelas sampel yang diikuti 35 siswa sebelum diberi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* terlebih dahulu dilakukan *pretest* yang bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa. Hasil *Pretest* diperoleh skor rata-rata keseluruhan 26,70 setelah dilakukan pembelajaran hasil *Posttest* diperoleh skor rata-rata keseluruhan 63,67. Sedangkan untuk hasil rata-rata *gain* diperoleh skor rata-rata keseluruhan 37,0 dan *N-gain* hasil belajar siswa diperoleh skor rata-rata keseluruhan 0,50. Rata-Rata *pretest*, *posttest*, *Gain* dan *N-Gain* hasil belajar kognitif siswa dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini



Gambar 4.2 (a) Rata-Rata Nilai pretest, posttest dan Gain **Gambar 4.2 (b) Rata-Rata Nilai N-Gain**

Gambar 4.2 menunjukkan adanya perbedaan antara rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* hasil belajar kognitif sebelum dan sesudah sampel diberi perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning*. Gambar 4.2 juga menunjukkan adanya selisih antara rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* hasil belajar kognitif. Hal ini diperkuat dengan adanya nilai *gain* hasil belajar kognitif yang ditunjukkan dari gambar 4.2 (a) dan 4.2 (b) *N-gain* hasil belajar kognitif siswa.

a. Uji Prasyarat analisis

1) Uji Normalitas

Uji normalitas adalah untuk mengetahui distribusi atau sebaran skor data hasil belajar kognitif siswa pada kelas sampel. Uji normalitas menggunakan One-Sampel Kolmogorov-Smirnov Tes dengan kriteria pengujian jika signifikan $> 0,05$ maka data berdistribusi normal, sedangkan jika signifikan $< 0,05$ maka data

tidak berdistribusi tidak normal. Hasil uji normalitas data hasil belajar kognitif siswa pada kelas sampel dapat dilihat pada tabel 4.8 di bawah ini :

Tabel 4.8 Hasil Normalitas Data Tes Hasil Belajar Kognitif

No	Sumber Data	Kolmogorov-smirnov	Keterangan
		Sig*	
1	Pretest	0,200	Normal
2	Posttes	0,000	Tidak Normal

Tabel 4.8 menunjukkan uji homogenitas pada *pretest* hasil belajar kognitif sig. = 0,200 > 0,05 maka sebaran data diatas dapat disimpulkan berdistribusi normal. Sedangkan pada *posttes* hasil belajar kognitif sig. = 0,000 < 0,05 maka sebaran data diatas dapat disimpulkan berdistribusi tidak normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada suatu data bertujuan untuk mengetahui apakah sampel yang dipakai pada penelitian diperoleh dari populasi berdistribusi homogen atau tidak. Uji homogenitas varians data hasil belajar kognitif siswa dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikan > 0,05 maka data homogen, sedangkan jika signifikan < 0,05 maka data tidak homogen. Hasil uji homogenitas *Pretest* dan *Posttest* kelas sampel pada materi usaha dan energi dapat dilihat pada tabel 4.8 di bawah ini :

Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Data Pada Kelas Sampel

Sumber Data	Sig*	Keterangan
Pretest- Posttest	0,003	Tidak Homogen

*level Signifikan 0,05

Tabel 4.9 menunjukkan hasil hogenitas data pretest dan posttest hasil belajar diperoleh nilai sig. = 0,003 < 0,05 maka sebaran data diatas dapat disimpulkan tidak homogen.

3) Uji Hipotesis

Uji hipotesis terdapat tidaknya perbedaan hasil belajar kognitif siswa antara pretest dan posttes pada materi usaha dan energi dapat menggunakan uji coba Wilcoxon karena data tidak normal. Uji Wilcoxon dianalisis menggunakan batuan program *SPSS 17.0 for windows*. Uji statistik nonparametrik yaitu 2 Related Sampels dengan pengujian apabila nilai signifikasn > 0,05 maka Ho diterima Ha ditolak, sedangkan jika signifikan < 0,05 maka Ha diterima dan Ho ditolak. Hasil uji hipotesis nilai *pretest* dan *posttest* hasil belajar pada kelas sampel dapat dilihat pada tabel 4.10 di bawah ini :

Tabel 4.10 hasil Uji Coba Tes Hasil Belajar Kelas sampel

Sumber Data	Sig*	Keterangan
Wilcoxon Pretest- Posttes	0,000	Ada peningkatan yang signifikan

*Signifikan 0,05

Tabel diatas menunjukkan bahwa uji beda nilai tes hasil belajar antara *pretest* dan *posttest* hasil belajar diperoleh Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05 maka Ha diterima dan Ho ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan

yang signifikan nilai hasil belajar antara sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran menggunakan model (*PjBL*) kelas sampel.

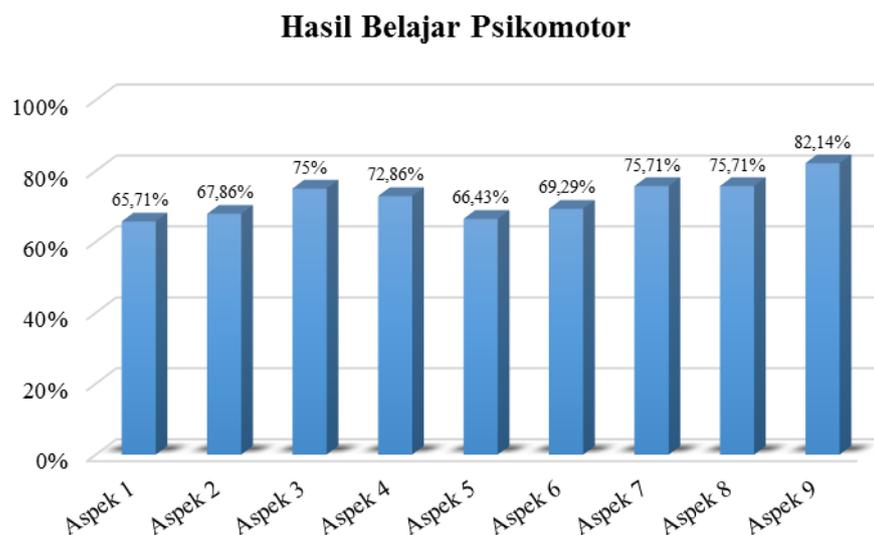
3. Deskripsi Penelitian Hasil Belajar Psikomotorik

Hasil pembelajaran psikomotor siswa setiap pertemuan sebanyak tiga kali, dinilai oleh 5 orang pengamat berdasarkan lembar penilaian psikomotor siswa dengan lembar pengamatan berlanjut. Dapat dilihat pada tabel 4.11 di bawah ini :

Tabel 4.11 Hasil Psikomotor Kelas Sampel

No	Aspek Yang Dinilai	Nilai (%)	Kategori
1	Mencari sumber pengetahuan <i>project</i>	65,71	Baik
2	Menentukan <i>project</i> yang akan dibuat	67,86	Baik
3	Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat <i>project</i>	75,00	Baik
4	Merangkai alat dan bahan sesuai dengan rapi dan teliti	72,86	Baik
5	Menyelesaikan pembuatan <i>project</i> sesuai dengan kreativitas tiap kelompok	66,43	Baik
6	Siswa mampu mengembangkan <i>project</i> yang di buat	69,29	Baik
7	Melakukan uji coba siswa menganalisis melalui <i>project</i> yang dibuat.	75,71	Baik
8	Siswa mampu menjelaskan konsep pada <i>project</i>	75,71	Baik
9	Membersihkan meja atau praktek dan merapikan peralatan/alat pada bahan yang telah dpigunakan.	82,14	Sangat baik
Skor Rata-Rata		72,30	Cukup Baik

Berdasarkan tabel 4.11 diatas menggunakan model *project based learning* dapat ditampilkan menggunakan dalam bentuk dibawah ini :



Gambar 4.3 Hasil Belajar Psikomotorik Siswa

4. Terdapat Hubungan yang Signifikan antara Psikomotor dan Kreativitas Siswa.

Hubungan psikomotor dan kreativitas siswa dengan menggunakan model *project based learning* dapat diuji dengan menggunakan uji prasyarat normalitas, kemudian uji linearitas dan uji kolerasi. Hasil data yang dihubungkan pada penelitian ini antara lain adalah analisis hubungan psikomotor dan kreativitas.

- e. Analisis Hubungan Psikomotor dan Kreativitas

- 1). Uji Prasyarat

- a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui distribusi awal anatar Psikomotor dan kreativitas. Uji normalitas menggunakan

uji *kolmogorov smirnov* dengan kriteria signifikan $> 0,05$. Hasil yang didapat pada Psikomotor sig. = $0,007 < 0,05$ maka sebaran data diatas dapat disimpulkan berdistribusi tidak normal. Sedangkan pada kreativitas sig. = $0,001 < 0,05$ maka sebaran data diatas dapat disimpulkan berdistribusi tidak normal

f. Uji Linearitas

Uji linieritas data dikelas XI diuji dengan menggunakan Uji *Linier SPSS for windows Versi 17.0* dengan kriteria pengujian jika signifikan $> 0,05$ maka data berpola linear, sedangkan jika signifikan $< 0,05$ maka data berpola tidak linear. Dari data dihasilkan nilai sig. Linieritasnya 0,491 berarti bahwa data berdistribusi linier pada taraf signifikan 0,05

g. Uji Hipotesis

Uji hipotesis hubungan antara psikomotor dan kreativitas diuji menggunakan uji kolerasi *sperman* pada taraf signifikan 5% dari hasil analisis *SPSS for windows Versi 17.0* hubungan psikomotor dan kreativitas ditunjukkan 0,339 dengan kategori kolerasi sangat rendah sedangkan nilai sig.(*2-tailed*) yang diperoleh adalah 0,046 nilai ini lebih kecil dari pada batas kritis sig.0,05 ($0,046 < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara dua variabel.

h. Uji Regresi Hasil uji Regresi Linier Posttest Psikomotor dan Kreativitas.

Hasil kolerasi yang menunjukkan adanya hubungan yaitu posttest kreativitas dan psikomotor dianalisis kembali dengan menggunakan uji regresi linear dengan menggunakan *SPSS forwindows 17.0*. Data hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.12 Hasil Uji Regresi Linier Posttest psikomotor dan kreativitas

Suber Data	Variabel	Koefisien Regresi	Sig*
Psikomotor	Ketrampilan	73,633	0,046
Kreativitas	Konstanta	0,092	

Tabel 4.12 menunjukkan hasil uji regresi linear *posttest* psikomotor dan kreativitas diperoleh nilai signifikan kurang dari 0,05 sebagai taraf signifikan yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan antara psikomotor dan kreativitas siswa diperoleh nilai signifikan 0,046. Secara umum persamaan regresi adalah :

$$Y = a + bX$$

Dimana Y adalah variaber dependen yang dalam penelitian ini adalah psikomotor. Sedangkan a dan b adalah nilai konstanta yang dicari berdasarkan tabel 4.12 diperoleh persamaan regresi sebgai berikut:

Tabel 4.13 Hasil Persamaan Regresi

Suber Data	Variabel	Persamaan
Psikomotor	Ketrampilan	$Y = 73,633 + 0,092$
Kreativitas	Konstanta	

Setelah diketahui bahwa kedua variabel saling berpengaruh, maka tahapan berikutnya mencari tahu berapa besar kontribusi yang diberikan variabel psikomotor dan kreativitas. Besar kontribusi dapat dilihat pada tabel *R square* berikut :

Tabel 4.14 Tingkat Pengaruh Variabel

Suber Data	<i>R square</i>	Presentase (%)
Psikomotor	0,275	27,5%
Kreativitas		

Tabel 4.14 menunjukkan presentase kontribusi didapatkan nilai sebesar 27,5 %.

5. Hasil Penilaian *Project*

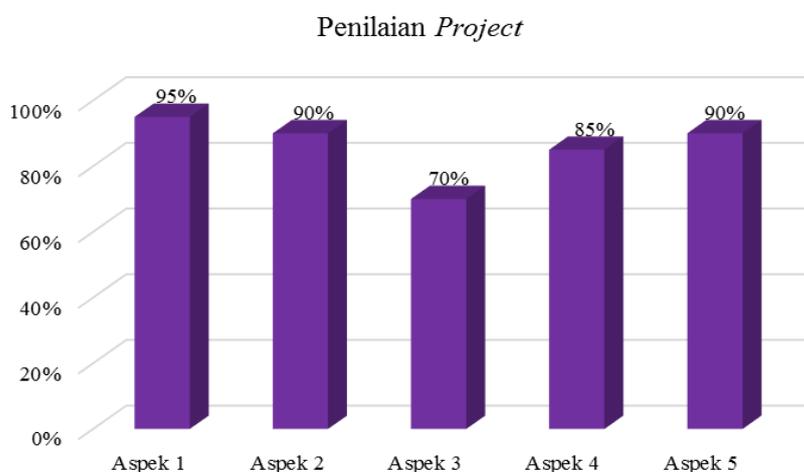
Hasil pembelajaran psikomotor siswa pada pertemuan terakhir. Penilaian ini digunakan untuk mengukur kemampuan siswa pada saat project selesai. Hasil dari lembar pengamatan dapat dilihat pada rekapitulasi nilai-nilai proyek usaha dan energi. Yaitu :

4.15 Hasil Rekapitulasi nilai-nilai *project*

No	Indikator Yang Dinilai	Nilai Rata-Rata	Skor %	Kategori
1	Keaslian ide pada proyek	3,8	95	Sangat Baik
2	Alat dan bahan yang digunakan	3,6	90	Sangat Baik
3	Cara pembuatan proyek	2,8	70	Baik
4	Penilaian proyek	3,4	85	Sangat Baik

5	Presentasi proyek	3,6	90	Sangat baik
	Rata-rata	3,44	86	Sangat baik

Pada tabel 4.15 menunjukkan bahwa kelas sampel dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* dapat dilihat dengan melalui gambar dibawah ini :



Gambar 4.4 Penilaian *Project* Siswa

6. Aktivitas Pembelajaran Guru

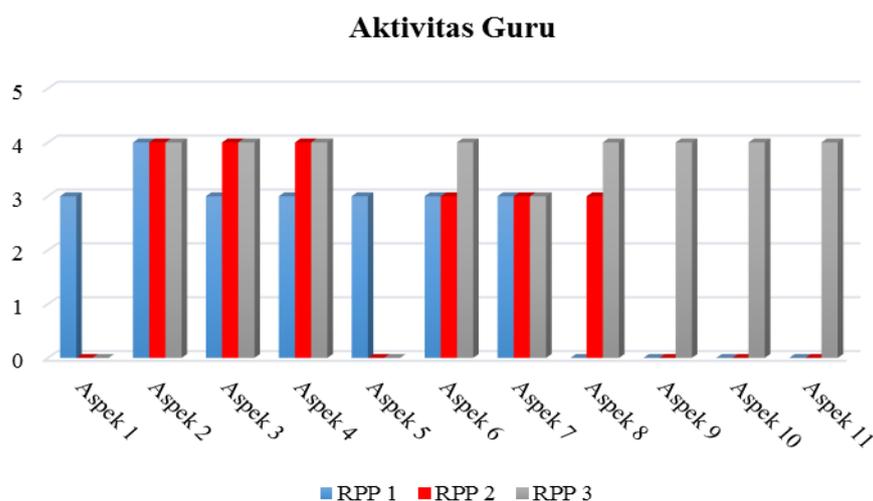
Penilaian aktivitas guru pada pembelajaran *project based learning* dengan menggunakan instrumen lembar pengamatan siswa berlanjut. Penilaian aktivitas ini meliputi kegiatan inti. Pengamatan aktivitas pembelajaran dilakukan setiap pembelajaran berlangsung dan diamati oleh guru fisika SMAN 4 palangka Raya. Sedangkan kategori rerata nilai aktivitas pembelajaran diperoleh nilai seperti tabel 4.16 di bawah ini :

Tabel 4.16 Rekapitulasi Aktivitas Guru Tiap Pertemuan

No	Aktivitas Pembelajaran	Presentase Nilai Tiap aspek		
		RPP 1	RPP 2	RPP 3
Kegiatan Inti				
Fase 1 Menyajikan Pertanyaan Mendasar				
1	Guru memberikan pertanyaan mendasar mengenai materi usaha dan energi.	3	-	-
Fase 2 Mendesai Perencanaan Proyek				
1	Guru mengorganisir siswa kedalam kelompok yang terdiri dari 6-7 orang.	4	4	4
2	Guru mempersilahkan siswa untuk berdiskusi membuat perencanaan proyek.	3	4	4
3	Guru membimbing siswa dan mempersilahkan untuk menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan proyek.	3	4	4
Fase 3 Penyusunan Jadwal				
1	Guru mempersilahkan siswa untuk melaksanakan penyusunan jadwal pembuatan proyek.	3	-	-
Fase 4 Memonitoring Siswa dan Kemajuan Proyek				
1	Guru mempersilahkan siswa untuk mendiskusikan dan melanjutkan pembuatan proyek dan memonitoring siswa.	3	3	4
2	Guru mempersilahkan siswa untuk mengerjakan sesuai dengan rancangan proyek masing-masing dan memonitoring siswa.	3	3	3
Fase 5 Menguji Hasil				
1	Guru mempersilahkan siswa menguji hasil proyek yang sudah dibuat	-	3	4
Fase 6 Mengevaluasi				
1	Guru membagikan lembar evaluasi proyek dan	-	-	4

	mempersilahkan untuk mengisinya.			
2	Guru mempersilahkan siswa untuk mempresentasikan hasil proyek yang dibuat secara acak.	-	-	4
3	Guru mempersilahkan siswa dari kelompok lain menanggapi dan memberikan solusi.	-	-	4
	Rata-rata	3,14	3,5	3,89
	Kategori	Cukup Baik	Cukup Baik	Baik

Berdasarkan tabel 4.16 menunjukkan rata-rata aktivitas guru pada RPP 1 memperoleh nilai rata-rata 3,14 berkategori cukup baik, pada RPP 2 memperoleh nilai rata-rata 3,5 berkategori cukup baik. Dan pada RPP 3 memperoleh nilai rata-rata 3,89 berkategori baik. Sedangkan aktivitas guru dalam pembelajaran *project based learning* pada aspek 1 sampai aspek 11 dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.5 Aktivitas Guru Dalam Pembelajaran

7. Aktivitas Pembelajaran Siswa

Penilaian aktivitas siswa pada pembelajaran *project based learning* dengan menggunakan instrumen lembar pengamatan siswa berlanjut. Penilaian aktivitas ini meliputi kegiatan inti. Lembar pengamatan yang digunakan setelah dikonsultasikan dan divalidasi oleh dosen ahli sebelum dipakai untuk mengambil data penelitian. Pengamat aktivitas siswa diamati oleh 5 pengamat, kelima pengamat ini merupakan asisten laboratorium fisika IAIN Palangka Raya. Sedangkan kategori rerata nilai aktivitas pembelajaran diperoleh nilai seperti tabel 4.17 di bawah ini :

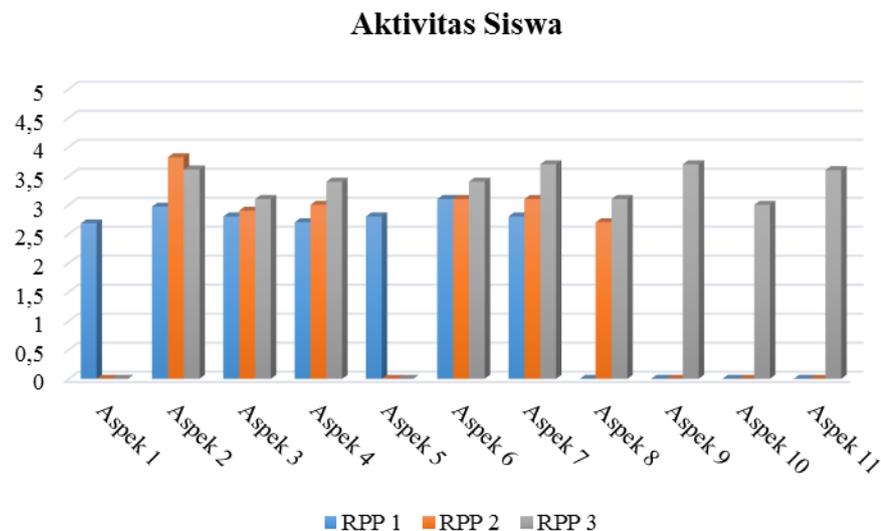
Tabel 4.17 Rekapitulasi Aktivitas Siswa Tiap Pertemuan

No	Aktivitas Pembelajaran	Presentase Nilai Tiap Aspek			Nilai Skor Rata-Rata	Kategori
		RPP 1	RPP 2	RPP 3		
Kegiatan Inti						
Fase 1 Menyajikan Pertanyaan Mendasar						
1	Siswa mencermati dan mengidentifikasi permasalahan mengenai usaha dan energi.	2,68	-	-	67	Cukup Baik
Fase 2 Mendesai Perencanaan Proyek						
1	Siswa menggorganisir siswa kedalam kelompok yang terdiri dari 6-7 orang.	2,97	3,82	3,61	94,92	Sangat baik
2	Siswa berdiskusi membuat perencanaan proyek.	2,8	2,9	3,1	73,27	Cukup Baik
3	Siswa menentukan	2,7	3	3,4	75,83	Baik

	dan menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada pembuatan proyek.					
Fase 3 Penyusunan Jadwal						
1	Siswa melaksanakan penyusunan jadwal pembuatan proyek.	2,8	-	-	70	Cukup Baik
Fase 4 Memonitoring Siswa dan Kemajuan Proyek						
1	Siswa mendiskusikan dan melanjutkan pembuatan proyek	3,1	3,1	3,4	80	Baik
2	Siswa mengerjakan sesuai dengan rancangan proyek masing-masing.	2,8	3,1	3,7	80	Baik
Fase 5 Menguji Hasil						
1	Siswa menguji hasil proyek yang sudah dibuat	-	2,7	3,1	72,5	Cukup Baik
Fase 6 Mengevaluasi						
1	Siswa mengisi lembar evaluasi proyek yang dibuat.	-	-	3,7	92,5	Sangat Baik
2	Siswa mempresentasikan hasil proyek.	-	-	3,0	75	Cukup baik
3	Siswa dari kelompok lain menanggapi dan memberikan solusi.	-	-	3,6	90	Sangat baik
Nilai Rata-Rata					79,18	Baik

(Sumber Hasil Penelitian 2017)

Berdasarkan tabel 4.17 dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* pada aspek 1 sampai aspek 11 dapat dilihat melalui gambar dibawah ini :



Gambar 4.6 Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran

C. Pembahasan

Pembelajaran yang diterapkan pada kelas sampel adalah kelas yang menggunakan pembelajaran *Project Based Learning* yang dilakukan dalam tiga kali pertemuan dengan alokasi waktu dimana setiap pertemuan adalah 4 x 45 menit. Jumlah siswa yang ada pada kelas ini berjumlah 41 siswa karena 6 siswa tidak mengikuti pretest-posttest pada pembelajaran

1. Deskripsi Perbedaan Signifikan Kreativitas Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Data hasil analisis *pretest* kreativitas siswa pada materi usaha dan energi didapatkan nilai rata-rata *pretest* pada kelas IX-1 sebesar 29,32 yang memiliki kategori sangat kurang kreatif. Setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan model *Project based Learning* pada materi usaha dan energi sebanyak tiga kali pertemuan kemudian diberikan soal *posttest*.

Data hasil analisis *posttest* kreativitas siswa pada materi usaha dan energi didapatkan nilai rata-rata *posttest* pada kelas IX-1 sebesar 53,76

yang memiliki kategori kurang kreatif berdasarkan tabel rentang nilai bahwa rentang nilai dari $43,75 < x \leq 62,50$ berkategori kurang kreatif. Hasil analisis dari kreativitas model pembelajaran *ProjectBased Learning* yang menghasilkan signifikan 0,000 dengan kriteria terdapat perbedaan yang signifikan $< 0,05$, maka penelitian ini menghasilkan $0,000 < 0,05$ berarti terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kreativitas siswa. Hal ini juga dikuatkan dengan adanya hasil analisis uji beda antara *pretest* dan *posttest* kreativitas siswa menggunakan model *Project based Learning*.

Pada saat *pretests* siswa menjawab tidak menggunakan konsep susunan konsep usaha dan energi. Setelah *posttest* siswa menjawab soal dengan menggunakan konsep usaha dan energi ditinjau dari jawaban siswa yang dapat mengaitkan jawaban dengan konsep contohnya pada soal no 1 yaitu seorang nenek yang ingin memindahkan barbel merupakan materi usaha yang terdapat besaran-besaran fisika (usaha, gaya, dan perpindahan). Siswa rata-rata memiliki nilai yang tinggi pada indikator elaborasi dikarenakan pada indikator ini siswa menjawab dengan mengelompokkan gambar dan menulis kegunaannya secara rinci. Sedangkan pada indikator kreativitas lain yaitu kelancaran dan keluwesan, siswa diharapkan untuk mengembangkan jawaban atau pengetahuan dengan mengandalkan imajinasi dan argumen sehingga peningkatan pada indikator kelancaran dan keluwesan lebih kecil dibandingkan dengan peningkatan indikator elaborasi, peserta didik rata-rata hanya terpaku pada penjelasan yang di

ajarkan oleh guru dan menjawab apa yang telah dipelajari tanpa berimajinasi memikirkan jawaban lain yang mungkin.

Model pembelajaran *Project based Learning* adalah strategi pembelajaran yang memberdayakan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman baru berdasarkan pengalamannya melalui berbagai presentasi. Adapun karakteristik pembelajaran berbasis proyek adalah peserta didik memiliki ide-ide penting dan bertanya, peserta didik menemukan pemahaman dalam proses menyelidiki, sesuai dengan kebutuhan dan minatnya, menghasilkan produk dan berfikir kreatif, kritis dan terampil, menyelidiki (Widyantini, 2014:05). Kreativitas menurut adalah kemampuan yang dimiliki seseorang untuk menemukan dan menciptakan sesuatu yang baru, cara-cara baru, model baru yang berguna bagi dirinya dan bagi masyarakat". Adanya kreativitas peserta didik, guru dapat melihat hal-hal yang tidak biasa dan imajinatif serta ide-ide baru yang menarik (Munandar, 1977:71).

Perbandingan hasil penelitian ini dengan Melinda, dkk dengan judul Pengaruh Model Pembelajaran Proyek Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif dan Kinerja Ilmiah Siswa. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan kemampuan berfikir kreatif dan kinerja ilmiah antara kelompok siswa berfikir MPjBL dan kelompok siswa pembelajaran MPK ($F= 21,68$; $<0,05$). Secara deskriptif, kemampuan berfikir siswa pada kelompok MPjBL memperoleh skor rata-rata sebesar 26,73. Kemudian, skor rata-rata kinerja ilmiah yang diperoleh siswa pada kelompok MPK memperoleh

skor rata-rata 19,49. Kedua, terdapat perbedaan kemampuan berfikir kreatif antara kelompok siswa yang belajar dengan MPjBL dan kelompok siswa belajar dengan MPK ($F=16,58$; $p<0,05$).

Perbandingan uji beda kreativitas antara penelitian menggunakan model pembelajaran *project based learning* sama-sama memiliki perbedaan yang signifikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kreativitas siswa sebelum dan sesudah menggunakan model pembelajaran *project based learning* antara lain yaitu kelas sampel belum pernah menggunakan model pembelajaran *project based learning*, dan belum pernah diteliti tentang tingkat kreativitasnya. Hal ini tampak pada saat sebelum menggunakan model *project based learning* siswa masih sangat kurang kreatif yaitu ditunjukkan dari jawaban saat *pretest* siswa sedangkan sesudah diberikan model pembelajaran *project based learning* terdapat peningkatan dilihat dari jawaban *posttest* siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kreativitas siswa.

2. Deskripsi Perbedaan Signifikan Hasil Belajar Kognitif Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Hasil belajar kognitif siswa dapat dilihat dari data *pretest* dan *posttest* dengan berbentuk soal *essay* sebanyak 8 soal. Data yang diperoleh pada saat *pretest* dan *posttest* terlihat peningkatan hasil belajarkognitif *pretest* hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi didapatkan nilai rata-rata *pretest* kognitif pada kelas IX-1 sebesar 26,72

Sedangkan untuk hasil rata-rata *posttest* sebesar 63,67 setelah dilakukan pembelajaran, sehingga dapat dikatakan bahwa siswa kelas X-1 memiliki kemampuan dalam meningkatkan hasil belajar dengan nilai N-gain 0,50. Hal ini dikuatkan dengan adanya hasil analisis uji beda *pretest* dan *posttest* kognitif menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan yang menghasilkan nilai signifikan sebesar $0,000 < 0,05$.

Hasil belajar kognitif adalah kemampuan peserta didik berupa pengetahuan setelah menerima pengalaman belajarnya. Strategi kognitif yaitu mengatur cara belajar dan berfikir seseorang dalam arti seluas-luasnya termasuk kemampuan memecahkan masalah (Sudjana, 2012: 22). Melalui pemilihan model pembelajaran yang tepat, guru dapat memilih atau menyesuaikan jenis model pembelajaran dengan karakteristik materi pembelajaran. Model pembelajaran *project based learning* merupakan salah satu model dimana guru melibatkan siswa sehingga hasil belajar kognitif *pretest* dan *posttest* mengalami perbedaan yang signifikan. Hal ini dapat disebabkan karena adanya faktor yang mempengaruhi.

Perbandingan hasil penelitian ini dengan penelitian Muhayyaroh dengan menggunakan Penerapan Model *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Pada Materi Usaha dan Energi Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Palangka Raya, berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kognitif sebesar 66,68%. Nilai *pretest* kemampuan memecahkan

masalah peserta didik adalah sebesar 50,8 dan nilai posttest adalah sebesar 71,74. Analisis hipotesis pada *pretest* dan *posttest* kemampuan memecahkan masalah menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan pada $\alpha = 0,05$ dengan *N-Gain* sebesar 0,42. (3) Nilai *pretest* hasil belajar peserta didik melalui model pembelajaran berbasis proyek memiliki nilai sebesar 26,16 dan *posttest* hasil adalah sebesar 86,95 untuk kognitif. Analisis hipotesis pada *pretest* dan *posttest* hasil belajar peserta didik menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan pada $\alpha = 0,05$ dengan *N-Gain* sebesar 0,82. Untuk hasil belajar psikomotorik nilai-nilai RPP 1 dan RPP 2 yang diperoleh adalah 79,60 dengan *N-gain* 0,52.

Perbandingan uji beda hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* dengan materi usaha dan energi sama-sama mengalami peningkatan dan perbedaan yang signifikan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembelajaran siswa mengikuti pembelajaran dengan aktif (siswa mencari informasi dari berbagai sumber saat pembelajaran dan keterampilan komunikasi siswa mulai muncul). Hal ini menyebabkan pembelajaran dapat meningkat ketika siswa diberikan soal evaluasi setelah perlakuan dengan tiga kali pertemuan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* pada kelas sampel

3. Bagaimana Hasil Belajar Psikomotor Siswa Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Ketrampilan psikomotor siswa dinilai melalui lembar pengamatan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning*.

Penilaian psikomotor hanya berfokus pada kegiatan pembuatan project saja. Selain itu penilaian ini dilakukan secara berlanjut sesuai dengan aspek pada kreativitas siswa.

Pada pertemuan 1 siswa mencari sumber pengetahuan untuk menentukan *project* yang akan dibuat melalui lingkungan sekitar, internet, maupun buku. dalam pencarian sumber ini siswa mendapatkan nilai rata-rata 65,71 yang berkategori baik. Karena pada saat mencari sumber pengetahuan siswa cukup mengalami kesulitan (menentukan *project* yang akan dibuat) dan hanya memanfaatkan internet saja. Setelah mencari sumber pengetahuan siswa dapat menentukan *project* yang akan dibuat, dan jika gagal dalam menentukan *project* guru memberikan masukan dan solusi. Ditahap inilah beberapa siswa merasa cukup kesulitan dalam menentukan *project* yang akan dipilih. Skor yang didapat pada saat pemilihan *project* yaitu 67,86 yang berkategori baik. Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan setelah menentukan *project*, siswa sangat teliti dalam menentukan alat dan bahan tersebut contohnya membuat pembangkit listrik tenaga angin, nilai yang didapatkan yaitu 75,00 yang berkategori baik.

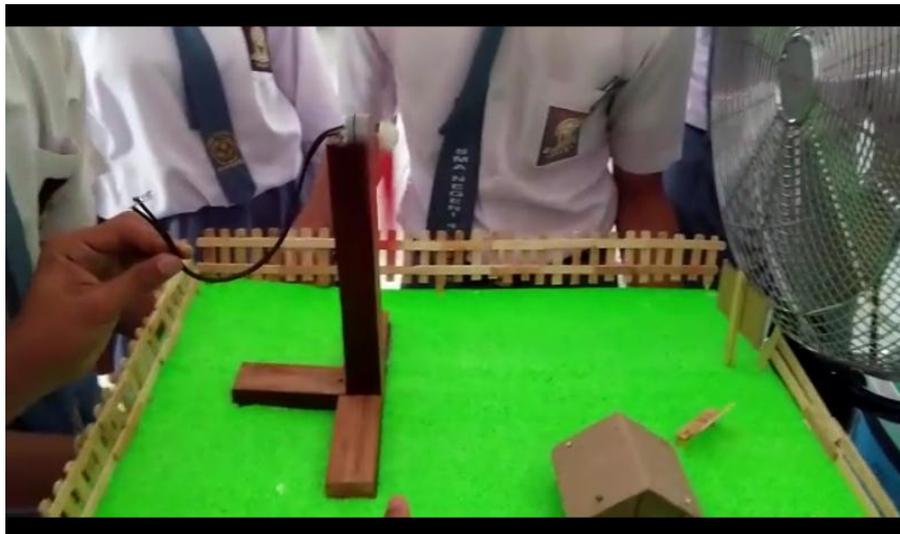
Pada pertemuan ke 2 siswa mulai merangkai alat dan bahan yang telah disiapkan dan membuat *project* sesuai dengan kreativitas masing-masing kelompok. Nilai yang didapatkan yaitu 66,43 yang berkategori baik, pada saat merangkai alat dan bahan terdapat kendala dari kelompok lain tidak membawa alat dan bahannya sehingga harus menunggu alat

dan bahan diatarkan. Selain siswa membuat *project* siswa juga dapat mengembangkan *project* sesuai dengan kemampuannya sehingga memunculkan kreativitas siswa. Nilai yang didapatkan yaitu 69,29 berkategori baik.



Gambar 4.7 Gambar Siswa Merangkai Alat dan Bahan

Pada pertemuan ke 3 siswa mulai menguji coba hasil *project* yang dibuat, apabila tidak berhasil siswa mencari jalan keluar untuk menyelesaikan *project*nya dengan cara menanyakan kepada guru. Nilai yang didapat yaitu 75,71 berkategori baik. Selain dituntut untuk membuat *project* siswa juga harus bisa menghubungkan *project* yang dibuat dengan materi yang diajarkan dengan menunjukkan kreativitas masing-masing kelompok. Nilai yang didapatkan yaitu 75,71 berkategori baik. Setelah semua selesai siswa membersihkan meja dan bekas-bekas pembuatan *project* dengan rapi. Nilai yang didapatkan yaitu 82,14 berkategori sangat baik.



Gambar 4.8 Gambar Siswa Melakukan Uji Coba

keterampilan psikomotorik berhubungan dengan anggota tubuh atau tindakan yang memerlukan koordinasi antara syaraf dan otak. Dengan kata lain, kemampuan psikomotor berhubungan dengan gerak, yaitu menggunakan otot seperti lari, melompat, melukis, berbicara, membongkar dan memasang peralatan, dan sebagainya. Peringkat ketarampilan ini ada lima, yaitu : gerakan reflek, gerakan dasar, kemampuan perseptual, kemampuan fisik, gerakan terampil dan komunikasi nondiskursif (Sanjaya, 2012:10).

4. Apakah Terdapat Hubungan antara Psikomotor dan Kreativitas Siswa menggunakan Model *ProjectBasedLearning*.

Hasil analisis hubungan antara psikomotor dan kreativitas pada taraf 5% dengan signifikan 0,046 dan koefisien kolerasi 0,339. Hasil uji kolerasi sejalan dengan hasil *posttest* kreativitas dan psikomotor siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara psikomotor dan kreativitas siswa. Walfolk (2009:91) menyatakan bahwa untuk mengetahui kreativitas hal yang perlu dilihat adalah faktor kognitif dan

kepribadian maupun sosial adalah pendukung kreativitas, artinya hasil belajar kognitif merupakan salah satu faktor pendukung kreativitas.

Penelitian relevan yang menyatakan adanya hubungan antara kreativitas dan psikomotor adalah penelitian dapat diketahui terdapat hubungan positif antara kreativitas mengajar dan psikomotor dengan Prestasi belajar mata diklat Mengelola Sistem Kearsipan di SMK Negeri 1 Depok Sleman dengan nilai R hitung sebesar 0,750 lebih besar dari R tabel ($0,750 > 0,207$) dan nilai signifikansi sebesar 0,000 yang berarti kurang dari 0,05 ($0,000 < 0,05$). Berdasarkan hasil tersebut, maka hipotesis ketiga dalam penelitian ini diterima. Hasil analisis korelasi ini dapat diketahui terdapat hubungan positif dan signifikan antara kreativitas mengajar dan psikomotor dengan prestasi belajar mata diklat Mengelola Sistem Kearsipan di SMK Negeri 1 Depok Sleman (Akhmad Fakhroja; 2015:64).

5. Bagaimana Hasil Penilaian *Project* Siswa Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Hasil data penilaian *project* yang didapatkan oleh siswa selama pembelajaran usaha dan energi sebanyak 3 kali pertemuan untuk mengetahui kemampuan kreativitas siswa dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* terhadap kreativitas siswa mendapatkan nilai rata-rata sebesar 3,44. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memiliki kreativitas yang dapat diterapkan dan dikembangkan kembali.

Jika dilihat dari sistem taksonomi sistem klasifikasi ranah psikomotor menurut Harrow ada 6, yaitu : (1) *Reflex movements* yang

terdiri dari *segmental reflexes*, *intersegmental reflexes*, *suprasegmental reflexes*; (2) *Basic-fundamental* movements yang terdiri dari *locomotor movement*, *nonlocomotor movement* dan *manipulative movement*; (3) *Perceptual abilities* yang terdiri dari *kinesthetic discrimination*, *visual discrimination*, *auditory discrimination*, *tactile discrimination* dan *coordinated discrimination*; (4) *Physical abilities* yang terdiri dari *endurance*, *strength*, *flexibility*, dan *agility*; (5) *Skilled movements* yang terdiri dari *simple adaptive skill*, *compound adaptive skill* dan *complex adaptive skill*; (6) *Nondiscursive movement* yang terdiri dari *expressive* dan *interpretive movement*.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pada project yaitu terdapat siswa yang kurang aktif dan kreatif disebabkan terdapatnya siswa lebih menonjol dalam hal kreativitas pembuatan *project* sehingga siswa yang kurang kreatif selalu bergantung pada siswa yang menonjol kreativitasnya.

6. Deskripsi Aktivitas Guru Saat Pembelajaran *Project Based Learning* .

Guru dalam pembelajaran pada materi usaha dan energi ini menggunakan model pembelajaran *project based learning* yang memiliki enam fase dan siswa juga harus diberikan tugas pembuatan *project* yang sesuai dengan materi yang diajarkan. Sehingga dalam pembelajaran ini guru menerapkan RPP berlanjut selama pembelajaran berlangsung sebanyak tiga kali pertemuan dan satu *project* setiap kelompok.

Aktivitas guru dalam tiap kali pertemuan dinilai oleh pengamatan lembar aktivitas guru. Aspek 1 yaitu menyajikan pertanyaan mendasar

yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang bertujuan memunculkan ide pada siswa untuk melaksanakan tugas yang diberikan berupa menciptakan *project* dan mendapatkan nilai 3. Pada aspek 1 guru sangat antusias saat memberikan pertanyaan melalui sebuah cerita bergambar.

Aspek 2 Guru mendesain perencanaan *project*. Guru menggorganisir siswa ke dalam kelompok yang terdiri 6-7 orang secara heterogen mendapatkan skor 4 pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga. Karena pada saat pembagian kelompok berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* siswa tanpa ada keributan. Guru mempersilahkan siswa untuk berdiskusi membuat perencanaan *project* mendapatkan nilai 3 pada pertemuan pertama dan 4 untuk pertemuan kedua dan ketiga karena siswa dapat membuat berdiskusi dan membuat perencanaan *project* dengan sangat baik dan memanfaatkan barang disekitar.

Aspek 3 Guru mempersilahkan siswa untuk melaksanakan penyusunan jadwal pembuatan *project*. Skor guru yang didapatkan adalah 3 karena guru memberikan kesempatan untuk memberikan kesempatan pada siswa untuk menyusun dan berbicara aturan penyusunan jadwal dengan baik dalam pelaksanaan tugas.

Aspek 4 Guru mempersilahkan siswa untuk mendiskusikan dan melanjutkan pembuatan *project* dan memonitoring siswa. Skor yang diperoleh adalah 3 pada pertemuan pertama dan kedua. Pada pertemuan ketiga mengalami peningkatan dan skor menjadi 4. Dan pembuatan

rancangkan siswa dilanjutkan dengan baik dan teliti. Jika ada yang tidak dimengerti oleh siswa, siswa dapat menanyakan kepada guru.

Fase 5 Guru Menguji hasil *project* yang telah dibuat oleh siswa. Uji coba *project* dilakukan pada pertemuan kedua jika *project* sudah bisa diuji coba mendapatkan skor 3, dan pada pertemuan ketiga saat semua *project* dapat diuji coba dan mengetahui keberhasilan *project* siswa mendapatkan skor 4. Saat melakukan uji coba guru mengawasi dan memberikan tugas untuk memvideo hasil uji coba *project*.

Fase 6 Guru mengevaluasi siswa setelah selesai pembelajaran sebanyak tiga kali pertemuan. Guru membagikan lembar evaluasi yang akan diisi oleh siswa memperoleh skor 4, dan guru mempersilahkan siswa mempresentasikan hasil *project* setelah diuji cba dan mengisi lembar evaluasi skor yang diperoleh yaitu 4. Dan setelah selesai melakukan presentasi guru diperlukan siswa untuk menanggapi hasil presentasi dari kelompok lain.

7. Deskripsi Aktivitas Siswa Saat *Pembelajaran Project Based Learning*

Aktivitas siswasetiap pertemuan dinilai dengan pengamatan lembar aktivitas siswa. Aspek 1 yaitu siswa mencermati dan mengidentifikasi permasalahan yang diberikan oleh guru dan mendapatkan nilai 2,68. Pada pertemuan pertama siswa belum terbiasa diberikan perlakuan dengan cara memberikan permasalahan, namun siswa tetap antusias dalam

menjawab permasalahan yang telah diberikan oleh guru karena siswa sangat tertarik dengan cerita yang disertai gambar.

Aspek 2 Siswa mengorganisir siswa dalam kelompok yang terdiri 6-7 orang secara heterogen sesuai dengan pembagian kelompok yang diberikan oleh guru mendapatkan skor rata-rata 3,47, kelemahan pada saat pembagian kelompok yaitu pada saat siswa merasa kebingungan mencari kelompok masing-masing. Setelah siswa berdiskusi perencanaan *project*, siswa melanjutkan dengan menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk membuat *project* mendapatkan skor 3,03 pada pertemuan pertama, 3 pada pertemuan kedua, 3,4 pada pertemuan ketiga.

Aspek 3 Siswa menyusun jadwal pembuatan *project* sebagai panduan selama pembelajaran *project* berlangsung dan penyusunan mendapatkan skor 2,8. Pada penyusunan jadwal banyak kendala yang dialami terutama waktu pembuatan yang terbatas sehingga siswa harus bisa memanfaatkan waktu dengan baik dan apa bila *project* tidak berfungsi *project* dibuat ulang kembali.

Aspek 4 Memonitoring siswa dan kemajuan *project*. Siswa melakukan diskusi untuk melanjutkan pembuatan *project* secara matang. Pada saat siswa mendiskusikan hasil *project* pengamat memonitoring siswa dengan cara menanyakan *project* yang dibuat, nilai rata-rata yang didapatkan yaitu 3,2. Selama pengamat memonitoring kegiatan siswa, siswa melanjutkan *project* sesuai dengan rancangan masing-masing, nilai rata-rata yang didapatkan yaitu 3,2.

Fase 5 Menguji hasil *project* yang telah dibuat oleh siswa. Uji coba *project* dilakukan pada pertemuan kedua jika *project* sudah bisa diuji coba mendapatkan nilai yang didapat yaitu 2,9,. Pada saat siswa menguji coba *project* terdapat beberapa kendala yang dialami terutama fasilitas yang kurang memadai didalam kelas, sehingga siswa harus menguji coba *project* dilaboratorium biologi dan hasil dari uji coba menggunakan video.

Fase 6 Siswa mengerjakan lembar evaluasi yang diberikan oleh guru setelah pembelajaran selesai. Lembar evaluasi *project* ini digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa mengenai materi yang terdapat didalam *project* yang dibuat. Nilai yang didapatkan yaitu 3,7. Setelah mengisi lembar evaluasi siswa melakukan presentasi *project*, nilai yang didapatkan yaitu 3,0. Dan setelah selesai melakukan presentasi ada beberapa siswa yang menanggapi dan memberikan solusi kepada kelompok penyaji untuk memberikan masukan-masukan *project* nya. Skor yang didapatkan yaitu 3,6 pada fase presentasi *project* dan melakukan sesi tanya jawab dan memberikan solusi banyak tanggapan yang diberikan kelompok lain kepada kelompok penyaji untuk kebaikan *project* yang dibuat dan tidak terlepas dari materi usaha dan energi.

Aktivitas kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru dapat terlaksana dengan baik, karena adanya interaksi antara guru dan siswa saat pembelajaran berlangsung demi tercapainya suatu tujuan (Sabri,

2005:120). Tanpa adanya aktivitas proses belajar mengajar tidak akan terlaksana dengan baik.

KELEBIHAN DAN KEKURANGAN

Menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) tidaklah mudah karena memerlukan persiapan yang matang agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar, baik dalam segi pembagian waktu maupun pengelolaan kelas. Siswa yang tidak biasa belajar secara berkelompok dan melakukan pembuatan *project* juga menjadi tantangan tersendiri bagi guru bagaimana caranya membimbing siswa agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar. Pada saat siswa melakukan pembuatan *project* dan guru harus memberikan bimbingan pada saat siswa kebingungan saat merangkai dan alat gagal saat uji coba. Jumlah siswa yang cukup banyak yaitu 41 orang juga menuntut guru agar memahami desain *project* yang diinginkan oleh siswa. Oleh sebab itu sebelum menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dibutuhkan observasi secara mendalam.

Dalam pelaksanaan pembuatan *project* banyak kendala yang mempengaruhi. Kendala yang dimui pada saat pembelajaran yaitu alat dan bahan yang telah disiapkan oleh siswa tertinggal dirumah sehingga siswa harus izin untuk mengambil alat tersebut. Selain itu kondisi kelas pada saat pembuatan *project* sulit untuk dikontrol karena terlalu banyak siswa. Alokasi waktu yang sudah diatur dengan cukup baik dalam pembuatan *project* 12 x

45, tetapi masih memerlukan waktu yang lebih banyak untuk mencapai hasil maksimal.

Kelebihan dari penelitian menggunakan model *ProjectBased Learning* terdapat kreativitas, ketrampilan dan motivasi siswa pada tahap dimana siswa membuat suatu project dengan ide-ide baru sesuai dengan materi usaha dan energi sehingga kreativitas siswa dapat dituangkan. Sedangkan kekurangan dari model *ProjectBased Learning* yaitu pada saat mengembangkan project dengan imajinasi masing-masing siswa. Model pembelajaran *project based learning* dapat menyebabkan kreativitas siswa muncul ketika siswa diberikan stimulus. Siswa dapat mengembangkan imajinasi dan kreativitas mengenai project usaha dan energi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan yang signifikan antara *posttest* dan *pretest* kreativitas siswa dengan nilai 0,000 lebih kecil dari 0,05, artinya adanya keberhasilan kreativitas siswa sebelum dan sesudah penerapan model *Project based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN 4 Palangka Raya.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan antara *posttest* dan *pretest* hasil belajar kognitif siswa dengan nilai 0,000 lebih kecil dari 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya keberhasilan antara *posttest* dan *pretest* hasil belajar kognitif siswa.
3. Hasil belajar psikomotor pada penilaian ini hanya dapat dilihat peningkatannya melalui aspek yang nilai karna lembar pengamatan yang digunakan adalah penilain berlanjut. Pada aspek 1 Mencari sumber pengetahuan proyek dan mendapatkan nilai 65,71%. Aspek 2 Menentukan Proyek yang akan dibuat dan mendapatkan nilai 67,86%. Aspek 3 Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat proyek dan mendapatkan nilai 75,00%. Aspek 4 Merangkai alat dan bahan sesuai dengan rapi dan teliti dan mendapatkan nilai 72,86. Aspek 5 Menyelesaikan pembuatan proyek sesuai dengan kreativitas tiap kelompok

dan mendapatkan nilai 66,43. Aspek 6 Siswa mampu mengembangkan project yang di buat dan mendapatkan nilai 69,29%. Aspek 7 Melakukan uji coba siswa menganalisis melalui project yang dibuat dan mendapatkan nilai 75,71. Aspek 8 Siswa mampu menjelaskan konsep pada projek dan mendapat nilai 75,71%, Aspek 9 Membersihkan meja atau praktek dan merapikan peralatan/alat pada bahan yang telah dpigunakan dan mendapatkan nilai 82,14.

4. Terdapat hubungan yang signifikan antara psikomotor dan kreativitas siswa dengan nilai signifikan 0,046.
5. Penilaian *project* menggunakan model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi dengan kreativitas siswa mendapatkan nilai rata-rata 86 berkategori sangat baik.
6. Aktivitas guru saat pembelajaran menggunakan model menerapkan model *Project Based Learning* pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya. Adapun aktivitas guru dan siswa dilakukan sesuai dengan rancangan pembelajaran secara berljutg dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan. Penilaian aktivitas guru setiap pertemuan dari rata-rata setiap pertemuan dengan menggunakan model menerapkan model *Project Based Learning* memperoleh nilai sebesar 3,14 dengan kategori cukup baik pada RPP I, 3,5 dengan kategori cukup baik pada RPP II, 3,89 dengan kategori baik pada RPP III.
7. Aktivitas siswa Penilaian aktivitas siswa setiap pertemuan dari rata-rata setiap pertemuan dengan menggunakan model menerapkan model *Project*

Based Learning pada materi usaha dan energi kelas XI di SMAN-4 Palangka Raya memperoleh nilai sebesar 79,18 dengan kategori baik.

B. Saran

Terkait dengan perbaikan proses pembelajaran kedepannya, saran peneliti pada saat melakukan penelitian yaitu :

1. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan peneliti terlebih dahulu melakukan observasi awal terhadap waktu belajar siswa dan kegiatan-kegiatan yang ada di sekolah.
2. Untuk peneliti selanjutnya yang bertujuan untuk mengetahui kreativitas siswa pada pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran berbasis proyek pada aspek kreativitas harus diamati secara rinci sesuai dengan aspek kreativitas.
3. Untuk penelitian selanjutnya diperlukan banyak pengamat pada saat pembuatan *project*.
4. Untuk penelitian selanjutnya yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas siswa pada pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran proyek untuk aktivitas yang diamati haruslah serinci mungkin sesuai dengan aktivitas siswa berdasarkan model pembelajaran.
5. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan peneliti terlebih dahulu memberikan gambaran dan penjelasan mengenai model *Project Based Learning* secara rinci, dengan begitu diharapkan dapat membuat siswa mengerti dan tidak kebingungan pada saat proses pembelajaran berlangsung.

6. Menggunakan model *Project Based Learning* sangat baik digunakan oleh guru untuk mengetahui kreativitas, aktivitas dan hasil belajar siswa, Siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Sani, Ridwan. 2013. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aby Saroyo. 2002. *Mekanika*: Jakarta : Selemba Teknik.
- Al-Qur'an Digital. 2004. contents, versi 2.1.
- Agus Suprijono. 2014. *Cooperative Learning. Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ahmad Sabri. 2005. *Strategi Belajar Mengajar. Padang : Quantum Taching*
- Anderson L.W dan Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing; A revision of Bloom's of Education Objective*, New York; Addison Wesley Lonmman Inc
- Arikunto, Suharsimi. 2000. *Dasar-dasar evaluasi pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- . 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- . 2007. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- A. Wahab, Jufri. *Belajar dan Pembelajaran Sains*, Bandung : Pustaka Reka Cipta, 2013
- Aziz Alimun Hidayat. 2012. *Metode Penelitian Dan Teknik Analisis Data*. Jakarta : Salemba Medika.
- Dauglas. 2001. *Fisika*. Jakarta: Erlangga
- Dian Novita sari, Sutikno, dkk. *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kreativitas Siswa Melalui Elestroskop Sederhana*. 2015
- Fajarwati, Santi K. 2017. *Pengaruh Proje Based Learning*
- UU Sistem Pendidikan Nasional No.20 Tahun 2003
- Trianto, 2001, *Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, Jakarta: Prestasi Pustaka.

- Kanginan, Marten. 2016, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta: Erlangga.
- Lindawati, Siska, dkk. *Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SMAN 1 Kebumen*. 2012.
- Margaret E. Gredler. 1994. *Belajar dan Membelajarkan*, Jakarta : PT. Raja Grafindo.
- Muhayaroh. *Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Pada Materi Usaha dan Energi Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Palangka Raya*. 2016.
- Munandar, Utami. 2016. *Kreativitas anak berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- , 1977. *Kreativitas anak*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Montessori, 1997. *Psychology*. Jakarta: Pustaka Bealajar
- Nana Sudjana. 2012. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Rosda karya
- Nana Sudjana. 2017. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Rosda karya
- Nazir Mohammad. 1988. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Nila, Mutia, Dewi. *Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI MIA SMA Negeri 1 Kapanjen*. 2015
- Ngalimun dkk. .2013. *Strategi dan Model Pembelajaran Berbasis PAIKEM*. Penerbit Pustaka Banua
- Novianti Ika Wahyuningtias, dkk. *Pengaruh Model Pembelajaran Project Bsed Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Kelas X*.2014-2015.
- Rais, Muh. 2013. *Project Based learning: Inovasi Pembelajaran yang Berorientasi Soft Skill*. Makasar UMN
- Riduwan. 2013. *Cara mudah belajar SPSS 17.0 dan aplikasi statistic penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Riduan. 2005. *Belajar Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneiti Pemula*, . Bandung: Alfabeta.
- Rusman. 2011. *Pembelajaran Berbasis Tekologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada..

- Sari Meliana. *Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Dalam Pembelajaran Fisika Pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Di Kelas X MAN Model Palangka Raya Semester II Tahun Ajaran 2012/2013*. Skripsi, Palangka Raya. 2013
- Sardiman. 1996. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Rajawali Pers.
- Sudjana, Nana. 2010, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, 2010, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta
- . 2007. *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta
- . 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif*, Bandung: Alfabeta
- Surapnata, Sumarna, 2004, *Analisis, Validitas, reliabilitas dan interpretasi hasil tes*, Bandung, PT Remaja Rosdakarya
- Sukmadinata, Nana Syaodih, 2013, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Slameto. 1994. *Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: PT. Bumi Aksara,
- Syaiful, Bahri Djamarah 2002. *Psikologi Belajar*, Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Yanur dan Husamah. 2013. *Desain Pembelajaran Berbasis Pencapaian Kompetensi*. Jakarta; Prestasi Pustaka Karya.
- Yatim riyanto. 2009. *Paradigma baru pembelajaran*. Jakarta : Kencana.
- Young & Freedman. 2002, *Fisika Universitas: Edisi Ke Sepuluh Jilid 1*, Jakarta: Erlangga
- Warsono dan Hariyanto. 2013. *Pembelajaran Aktif. Bandung* : PT Remaja Rosdakarya.
- Widyantini, T. P. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Model Pembelajaran Berbasis Proyek)*.

