

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED  
LEARNING* DAN *GUIDED INQUIRY* DITINJAU DARI  
KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL  
BELAJAR SISWA PADA MATERI  
MOMENTUM DAN IMPULS**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

Rini Fakhrunnisa  
NIM: 130 113 0296

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

## PERNYATAAN OROSINIL

*Bismillahirrahmanirrahim*

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul, Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Dan *Guided Inquiry* Ditinjau Dari Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Momentum Dan Impuls adalah benar karya saya sendiri dan bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan.

Jika di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran maka saya siap menanggung resiko atau sanksi dengan peraturan yang berlaku.

Palangka Raya, Oktober 2017

Yang membuat pernyataan,



**RINI FAKHRUNNISA**  
NIM. 130 113 0296

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* DAN *GUIDED INQUIRY* DITINJAU DARI KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Nama : RINI FAKHRUNNISA

NIM : 1301130296

Fakultas : TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jurusan : PENDIDIKAN MIPA

Program Studi : TADRIS FISIKA

Jenjang : STRATA 1 (S.1)

Palangka Raya, 11 Oktober 2017

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



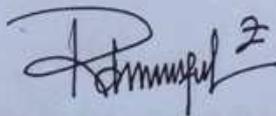
Mukhlis Rohmadi, M.Pd  
NIP. 19850606 201101 1 016

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

Mengetahui,

Wakil Dekan  
Bidang Akademik,

Ketua Jurusan  
Pendidikan MIPA,



Dra. Hi. 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 Rini Fakhrunnisa

Palangka Raya, Oktober 2017

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

*Assalamu 'aialaikum Wr. Wb*

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya,  
maka kami berpendapat bahwa skripsi saudari:

Nama : Rini Fakhrunnisa

NIM : 1301130296

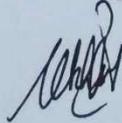
Judul : Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning*  
Dan *Guided Inquiry* Ditinjau Dari Keterampilan Proses  
Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Momentum  
Dan Impuls

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Demikian atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

*Wassalamu 'aialaikum Wr. Wb*

Pembimbing I,



Mukhlis Rohmadi, M.Pd  
NIP. 19850606 201101 1 016

Pembimbing II,



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

...

## PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning*  
Dan *Guided Inquiry* Ditinjau Dari Keterampilan Proses  
Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Momentum Dan  
Impuls

Nama : Rini Fakhrunnisa

NIM : 1301130296

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 : Kamis

Tanggal : 19 Oktober 2017 M / 28 Muharram 1439 H

### Tim Penguji:

1. **Drs. Fahmi, M.Pd** (.....)  
Ketua Sidang/Penguji 1
2. **Sri Fatmawati, M.Pd** (.....)  
Anggota 2
3. **H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd** (.....)  
Anggota 3
4. **Muhammad Nasir, M.Pd** (.....)  
Sekretaris/Anggota 4

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
IAIN Palangka Raya,



**Drs. Fahmi, M.Pd**

NID. 19610520 199903 1 003

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*  
DAN *GUIDED INQUIRY* DITINJAU DARI KETERAMPILAN PROSES  
SAINS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI  
MOMENTUM DAN IMPULS**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) keterampilan proses sains siswa menggunakan model *project based learning* (2) keterampilan proses sains siswa menggunakan model *guided inquiry* (3) hasil belajar siswa menggunakan model *project based learning* (4) hasil belajar siswa menggunakan model *guided inquiry* (5) terdapat tidaknya perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains siswa antara model *project based learning* dan *guided inquiry* (6) terdapat tidaknya perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa antara model *project based learning* dan *guided inquiry* (7) pengelolaan pembelajaran dan aktivitas siswa yang menggunakan model *project based learning* dan *guided inquiry*.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu dengan model *matching pretest-posttest comparison group design* dengan pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, sampel yang dipilih yaitu kelas X-IA 6 dan X-IA 4. Penelitian ini dilaksanakan di MAN Kota Palangka Raya pada bulan April sampai dengan Mei 2017. Instrumen yang digunakan adalah tes keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif, lembar pengamatan hasil belajar afektif dan psikomotorik, pengelolaan pembelajaran dan aktivitas siswa.

Hasil penelitian diperoleh: (1) Keterampilan proses sains siswa memperoleh nilai rata-rata 48,32 dengan kategori cukup (2) Keterampilan proses sains siswa memperoleh nilai rata-rata sebesar 42,82 dengan kategori cukup (3) Hasil belajar afektif secara individu terdapat 24 siswa yang tuntas dari 34 siswa yang mengikuti tes. Hasil belajar kognitif secara individu terdapat 9 siswa yang tuntas dari 34 siswa yang mengikuti tes. Hasil belajar psikomotorik secara individu terdapat 30 siswa yang tuntas dari 34 siswa yang mengikuti tes. (4) Hasil belajar afektif secara individu terdapat 20 siswa yang tuntas dari 35 siswa yang mengikuti tes. Hasil belajar kognitif secara individu terdapat 5 siswa yang tuntas dari 30 siswa yang mengikuti tes. Hasil belajar psikomotorik secara individu terdapat 22 siswa yang tuntas dari 33 siswa yang mengikuti tes. (5) Terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains antara siswa yang diajar dengan model *project based learning* dan model *guided inquiry*, (6) tidak terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar afektif dan psikomotorik antara model *project based learning* dan *guided inquiry* namun terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar kognitif antara model *project based learning* dan *guided inquiry*. (7) Pengelolaan guru menggunakan model *project based learning* nilai rata-rata 3,67 dengan kategori baik dan model *guided inquiry* nilai rata-rata 3,60 dengan kategori baik, aktivitas siswa menggunakan model *project based learning* nilai rata-rata 3,34 cukup baik dan model *guided inquiry* nilai rata-rata 3,29 cukup baik

**Kata Kunci:** model *project based learning*, model *guided inquiry*, keterampilan proses sains, hasil belajar afektif, kognitif, psikomotorik

**THE APPLICATION OF PROJECT BASED LEARNING AND GUIDED  
INQUIRY FROM SCIENCE PROCESS SKILL AND STUDENTS'  
STUDY RESULT POINT OF VIEW ON MOMMENTUM  
AND IMPLUS SUBJECT**

**ABSTRACT**

This research aimed at knowing (1) the students' science process skill by using project based learning as the learning model (2) the students' science process skill by using guided inquiry (3) the students' study result by using project based learning (4) students' study result by using guided inquiry (5) the significance difference between students' science process skill by using *project based learning* and *guided inquiry* (6) the significance difference between students' study result by using *project based learning* and *guided inquiry* (7) the learning management and students' activity which used *project based learning* and *guided inquiry*.

This research used quasi experiment method with *matching pretest-posttest comparison group design*. Purposive sampling technique was used to take the samples which were X-IA 6 and X-IA 4. This research was held in MAN Kota Palangka Raya on April until May 2017. The instruments were science process skill test and cognitive study result test, affective and psychomotor observation sheet, students' activity management observation sheet.

This research revealed that: (1) the average of skill and students' science was 48,32. It is stated as enough category (2) the average of students' science skill was 42,82. It is stated as enough category (3) Individually, there were 24 of 34 students passed the affective study result and 9 of 34 students passed the cognitive study result. Psychomotor study result showed that there were 30 of 34 students passed. (4) Individually, there were 20 of 35 students passed the affective study result and 5 of 30 students passed the cognitive study result. Psychomotor study result showed that there were 22 of 33 students passed. (5) There was significance difference of science process skill between the students who was taught by using *project based learning* and *guided inquiry*. (6) There was no significance difference between affective study result and psychomotor study result by using *project based learning* and *guided inquiry* model, but there was significance difference of cognitive study result between the class which taught by using *project based learning* and *guided inquiry* (7) Teachers' management by using *project based learning* as the model got 3,67 average states as good category while *guided inquiry* got 3,60 average states as good category. Students' activity by using *project based learning* got 3,34 average states as good enough category while *guided inquiry* got 3,29 average states as good enough category.

**Key Words:** *project based learning, guided inquiry, science process skill, affective study result, cognitive, psychomotor.*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Dan *Guided Inquiry* Ditinjau Dari Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Momentum Dan Impuls** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd.). Sholawat serta salam semoga tetap dilimpahkan oleh Allah 'Azza wa Jalla 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 Drs. Fahmi, M.Pd, Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.

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, Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya yang telah membantu dalam proses persetujuan dan munaqasah skripsi.
5. Bapak Suhartono, M.Pd.Si, Ketua Program Studi Tadris Fisika IAIN Palangka Raya, Ketua Program Studi Tadris Fisika IAIN Palangka Raya dan dosen pembimbing akademik yang selama masa perkuliahan saya bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
6. Bapak H.Mukhlis Rohmadi, M.Pd, pembimbing I yang telah membantu memberikan arahan dalam proses persetujuan dan munaqasyah skripsi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sesuai yang diharapkan.
7. Bapak Muhammad Nasir, M.Pd, pembimbing II yang telah membantu memberikan arahan dalam proses persetujuan dan munaqasyah skripsi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sesuai yang diharapkan.
8. Ibu Santiani, S, Si, M.Pd, pembimbing I yang selama ini selalu memberi motivasi dan juga bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, sehingga proposal skripsi ini terselesaikan.
9. Bapak H. Idayani, Kepala Sekolah MAN Kota Palangka Raya yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.

10. Bapak Aris Sutikno S.Pd, guru fisika MAN Kota Palangka Raya yang sudah banyak membantu dalam pelaksanaan skripsi ini.
11. Teman-teman dan sahabatku seperjuangan Program Studi Pendidikan Fisika angkatan 2013, terimakasih atas kebersamaan yang telah terjalin selama ini, terimakasih pula atas dukungan dan bantuannya.
12. Semua pihak yang berkaitan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga amal baik yang bapak, ibu, dan rekan-rekan berikan kepada penulis mendapatkan 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'alam.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Palangka Raya, Oktober 2017

Penulis,

**RINI FAKHRUNNISA**  
NIM. 130 113 0296

MOTTO

Her&

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ  
أُولَئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا (٣٦)

*Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu  
tidak mempunyai pengetahuan tentangnya.  
Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati,  
semuanya itu akan diminta pertanggung  
jawabnya (Q.S Al-Isrā ayat 36)*

## PERSEMBAHAN

Her&

### *SKRIPSI INI KU-PERSEMBAHKAN KEPADA*

*Ayah dan Ibu tersayang (H.Hamberi, SE) dan (Hj. Patmah) yang telah memberikan segala cinta, kasih sayang dan pengorbanan yang tulus agar anak-anaknya berhasil dalam kehidupan dunia dan akhirat*

*Kakak dan adikku Riana Wahyuni Ahmad Rifaldi yang selalu menyayangiku dan selalu menyemangati.*

*Pembimbing skripsiku, yaitu Bapak H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd dan Muhammad Nasir, M.Pd yang membimbingku dalam penyelesaian skripsi ini.*

*Teman-teman terbaikku selama dibangku sekolah hingga dibangku kuliah Khususnya Sunny GB (Eka, Dewi, dll), Nindy, selalu memberikan motivasi, dukungan dan bantuan yang tulus.*

*Teman-teman terbaikku selama dibangku kuliah khususnya Anfis 2013. Terimakasih atas segala suka duka, semangat, kebersamaan yang terjalin selama ini.*

*Almamater yang ku banggakan, IAIN Palangka Raya khususnya Prodi Tadris Fisika semoga semakin hari semakin maju dan sukses*

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG .....	i
PERNYATAAN ORISINIL .....	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
NOTA DINAS .....	iv
PENGESAHAN SKRIPSI .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
MOTTO .....	xi
PERSEMBAHAN .....	xii
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xx
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Batasan Masalah .....	7
E. Manfaat Penelitian .....	7
F. Definisi Operasional Variabel .....	8
G. Sistematika Penulisan .....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	10
A. Teori Utama .....	10
1. Belajar .....	10
2. Model Pembelajaran .....	12
3. Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....	13
4. Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> .....	17
5. Keterampilan Proses .....	20
6. Hasil Belajar .....	25
7. Momentum dan Impuls .....	28
B. Penelitian Relevan .....	41
C. Kerangka Konseptual .....	44
D. Hipotesis Penelitian .....	46
BAB III METODE PENELITIAN .....	48

A. Jenis dan Metode Penelitian .....	48
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	50
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	50
E. Teknik Pengumpulan Data .....	51
F. Teknik Keabsahan Data.....	56
G. Teknik Analisis Data .....	61
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	 70
A. Deskripsi Data Awal Penelitian.....	70
B. Hasil Penelitian.....	71
C. Pembahasan .....	108
 BAB V PENUTUP.....	 162
A. Kesimpulan.....	162
B. Saran .....	165
 DAFTAR PUSTAKA .....	 166
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tahapan Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> .....	17
Tabel 3.1 Desain Penelitian .....	49
Tabel 3.2 Jumlah Populasi Penelitian Menurut Kelas .....	50
Tabel 3.3 Kisi-kisi Soal Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains.....	53
Tabel 3.4 Kisi-kisi Soal Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif.....	55
Tabel 3.5 Kategori Reliabilitas Instrumen .....	58
Tabel 3.6 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal .....	59
Tabel 3.7 Klasifikasi Daya Pembeda .....	60
Tabel 3.8 Kategori Keterampilan Proses Sains.....	62
Tabel 3.9 Kriteria Indeks Gain.....	68
Tabel 3.10 Rentang Skor Pengelolaan Pembelajaran .....	68
Tabel 3.11 Kriteria Aktivitas Siswa.....	69
Tabel 4.1 Kegiatan Pelaksanaan Pembelajaran .....	71
Tabel 4.2 Rata-Rata Nilai Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X.IA-6 dan X.IA-4 .....	75
Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Data keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 1 dan 2.....	77
Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas Data keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 1 dan 2.....	78
Tabel 4.5 Hasil Uji Hipotesis Data keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 1 dan 2.....	79
Tabel 4.6 Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Afektif Kelas X.IA-6 dan X.IA-4 ..	82

Tabel 4.7	Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar Afektif .....	84
Tabel 4.8	Hasil Uji Homogenitas Data Hasil Belajar Afektif .....	85
Tabel 4.9	Hasil Uji Hipotesis Data Hasil Belajar Afektif Kelas Eksperimen 1 dan 2.....	86
Tabel 4.10	Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Kognitif Kelas X.IA-6 dan X.IA-4	89
Tabel 4.11	Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar Kognitif .....	92
Tabel 4.12	Hasil Uji Homogenitas Data Hasil Belajar Kognitif .....	92
Tabel 4.13	Hasil Uji Hipotesis Data Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen 1 dan 2.....	93
Tabel 4.14	Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Psikomotorik Kelas X.IA-6 dan X.IA-4 .....	96
Tabel 4.15	Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar Psikomotorik .....	98
Tabel 4.16	Hasil Uji Homogenitas Data Hasil Belajar Psikomotorik .....	99
Tabel 4.17	Hasil Uji Hipotesis Data Hasil Belajar Psikomotorik Kelas Eksperimen 1 dan 2.....	100
Tabel 4.18	Rekapitulasi Pengelolaan Pembelajaran Pada Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....	103
Tabel 4.19	Rekapitulasi Pengelolaan Pembelajaran Pada Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> .....	104
Tabel 4.20	Rekapitulasi Aktivitas Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....	106
Tabel 4.21	Rekapitulasi Aktivitas Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> .....	107

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Momentum Bergantung Pada Massa dan Kecepatan.....	29
Gambar 2.2 Gaya Mengubah Momentum Kelereng.....	30
Gambar 2.3 Gaya rata-rata $F_{rata-rata}$ untuk selang waktu tertentu.....	31
Gambar 2.4 Momentum Sistem Partikel Adalah Jumlah Momentum Masing-Masing Partikel.....	33
Gambar 2.5 Gaya-Gaya Interaksi Bola Biliar Selama Tumbukan Berlangsung .....	33
Gambar 2.6 Tumbukan Lenting Sempurna Antara Dua Benda Yang Keras	36
Gambar 2.7 Bagan Kerangka Konseptual.....	45
Gambar 4.1 Hasil Analisis Nilai Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Eksperimen 1 .....	72
Gambar 4.2 Hasil Analisis Nilai Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Eksperimen 2 .....	72
Gambar 4.3 Hasil Analisis Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Eksperimen 1 .....	73
Gambar 4.4 Hasil Analisis Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Eksperimen 2 .....	74
Gambar 4.5 Nilai Rata-Rata Pretest, Posttest, Gain Dan N-Gain Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 1 Dan Kelas Eksperimen 2 .....	76
Gambar 4.6 Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....	81
Gambar 4.7 Grafik Persentase Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....	81

Gambar 4.8	Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> .....	82
Gambar 4.9	Grafik Persentase Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> .....	82
Gambar 4.10	Nilai Rata-Rata Pretest, Posttest, Gain Dan N-Gain Hasil Belajar Afektif Kelas Eksperimen 1 Dan Kelas Eksperimen....	83
Gambar 4.11	Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....	88
Gambar 4.12	Grafik Persentase Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....	88
Gambar 4.13	Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> .....	89
Gambar 4.14	Grafik Persentase Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> .....	89
Gambar 4.15	Nilai Rata-Rata Pretest, Posttest, Gain Dan N-Gain Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen 1 Dan Kelas Eksperimen 2... ..	90
Gambar 4.16	Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....	95
Gambar 4.17	Grafik Persentase Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....	95
Gambar 4.18	Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> .....	96
Gambar 4.19	Grafik Persentase Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> .....	96
Gambar 4.20	Nilai Rata-Rata Pretest, Posttest, Gain Dan N-Gain Hasil Belajar Psikomotorik Kelas Eksperimen 1 Dan Kelas Eksperimen 2..... ..	97

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

### Lampiran 1 Instrumen Penelitian

Lampiran	1.1	Soal Uji Coba Tes Keterampilan Proses Sains.....	170
Lampiran	1.2	Soal Uji Coba Tes Hasil Belajar Kognitif.....	191
Lampiran	1.3	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Keterampilan Proses Sains ..	212
Lampiran	1.4	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Hasil Belajar Kognitif.....	226
Lampiran	1.5	Lembar Pengamatan Afektif Peserta Didik .....	240
Lampiran	1.6	Lembar Pengamatan Psikomotorik Peserta Didik.....	243
Lampiran	1.7	Lembar Pengamatan Pengelolaan Pembelajaran Pada Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....	247
Lampiran	1.8	Lembar Pengamatan Pengelolaan Pembelajaran Pada Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> .....	265
Lampiran	1.9	Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....	271
Lampiran	1.10	Lembar Pengamatan Aktivitas Siswa Pada Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> .....	292

### Lampiran 2 Analisis Data

Lampiran	2.1	Hasil Analisis Soal Uji Coba Keterampilan proses Sains	302
Lampiran	2.2	Hasil Analisis Soal Uji Coba Hasil Belajar Kognitif ....	305
Lampiran	2.3	Rekapitulasi Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , <i>Gain</i> dan <i>N-Gain</i> Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 1 .....	308
Lampiran	2.4	Rekapitulasi Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , <i>Gain</i>	

		dan <i>N-Gain</i> Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 2 .....	309
Lampiran	2.5	Rekapitulasi Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , <i>Gain</i> dan <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Afektif Kelas Eksperimen 1	310
Lampiran	2.6	Rekapitulasi Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , <i>Gain</i> dan <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Afektif Kelas Eksperimen 2	311
Lampiran	2.7	Rekapitulasi Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , <i>Gain</i> dan <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen 1	312
Lampiran	2.8	Rekapitulasi Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , <i>Gain</i> dan <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen 2	313
Lampiran	2.9	Rekapitulasi Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , <i>Gain</i> dan <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Psikomotorik Kelas Eksperimen 1 .....	314
Lampiran	2.10	Rekapitulasi Nilai Rata-Rata <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , <i>Gain</i> dan <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Psikomotorik Kelas Eksperimen 2 .....	315
Lampiran	2.11	Rekapitulasi Nilai Pengelolaan Guru Menggunakan Model Pembelajaran <i>Project Based learning</i> Pertemuan Pertama.....	316
Lampiran	2.12	Rekapitulasi Nilai Pengelolaan Guru Menggunakan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Pertemuan Kedua .....	317
Lampiran	2.13	Rekapitulasi Nilai Pengelolaan Guru Menggunakan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Pertemuan Ketiga .....	318
Lampiran	2.14	Rekapitulasi Nilai Pengelolaan Guru Menggunakan Model Pembelajaran <i>Guided inquiry</i> .....	320
Lampiran	2.15	Rekapitulasi Nilai Aktivitas Siswa Menggunakan Model Pembelajaran <i>Project Based learning</i>	

	Pertemuan Pertama.....	322
Lampiran	2.16 Rekapitulasi Nilai Aktivitas Siswa Menggunakan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Pertemuan Kedua .....	323
Lampiran	2.17 Rekapitulasi Nilai Aktivitas Siswa Menggunakan Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> Pertemuan Ketiga .....	324
Lampiran	2.18 Rekapitulasi Nilai Aktivitas Siswa Menggunakan Model Pembelajaran <i>Guided inquiry</i> .....	325
Lampiran	2.19 Analisis Data Menggunakan <i>SPSS Versi 17.0 For Windows</i> .....	327

### **Lampiran 3 Perangkat Pembelajaran**

Lampiran	3.1 RPP Kelas Eksperimen I .....	345
Lampiran	3.2 RPP Kelas Eksperimen II .....	360
Lampiran	3.3 Lembar kegiatan <i>Project Based Learning</i> .....	390
Lampiran	3.4 Lembar Penilaian Proyek .....	391
Lampiran	3.5 Lembar kerja Siswa <i>Guided Inquiry</i> .....	394

### **Lampiran 4 Foto-Foto Penelitian**

Lampiran	4.1 RPP Kelas Eksperimen I .....	403
Lampiran	4.2 RPP 1 Kelas Eksperimen II .....	405

### **Lampiran 5 Surat-Surat**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. LATAR BELAKANG**

Pendidikan adalah proses mengajar dan belajar pola-pola kelakuan manusia menurut apa yang diharapkan oleh masyarakat (Nasution, 1994:10). Pendidikan merupakan suatu proses bagi manusia untuk mengembangkan potensi yang ada didalam dirinya sehingga menjadi manusia yang berkualitas, berintelektual dan bermanfaat bagi sekitarnya. Pendidikan Indonesia juga mengalami perubahan yang dilandasi tantangan masa depan yaitu tantangan abad ke 21. Perubahan yang terjadi beberapa tahun terakhir ini adalah perubahan kurikulum KTSP 2006 menjadi kurikulum 2013. Orientasi pembelajaran kurikulum 2013 mengharapkan terjadinya peningkatan dan keseimbangan antara kompetensi sikap (*attitude*), keterampilan (*skill*) dan pengetahuan (*knowledge*). PERMENDIKBUD Tahun 2016 Nomor 22 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah menjelaskan bahwa :

untuk memperkuat pendekatan ilmiah (*scientific*), tematik terpadu (tematik antar mata pelajaran), dan tematik (dalam suatu mata pelajaran) perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*discovery/inquiry learning*). Karakteristik pembelajaran yang berlangsung diharapkan mencakup pengembangan ketiga ranah afektif, kognitif, dan psikomotorik secara utuh yang satu tidak bisa dipisahkan dengan ranah lainnya.

Kurikulum 2013 menuntut guru untuk mengembangkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik siswa dalam proses pembelajaran. Kurikulum 2013 menjanjikan lahirnya generasi penerus bangsa yang produktif, kreatif, inovatif dan berkarakter. Dengan kreativitas, anak-anak

bangsa mampu berinovasi secara produktif untuk menjawab tantangan masa depan yang semakin rumit dan kompleks (Mulyasa, 2014:39). Untuk mewujudkan hal tersebut, maka diperlukan suatu rancangan pembelajaran yang efektif sehingga tujuan pendidikan dapat tercapai. Terutama pada mata pelajaran yang dianggap sulit oleh siswa sehingga siswa tidak hanya dilibatkan dalam pemahaman materi tetapi juga untuk mengasah keterampilan yang dimiliki siswa. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa khususnya mata pelajaran Fisika adalah keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains (KPS) merupakan pengembangan keterampilan fisik dan mental yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang dimiliki seseorang (Maikristina, 2013). Menurut Dahar (1996), keterampilan proses sains (KPS) adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. Dalam keterampilan proses ini, siswa tidak hanya belajar dari guru, tetapi juga dari sesama temannya dan dari manusia-manusia sumber lainnya. Oleh karena itu, keterampilan proses merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan agar tujuan pendidikan bisa tercapai. Keterampilan proses berguna untuk akademis siswa.

Keterampilan proses sains dalam pembelajaran fisika dapat dibentuk melalui praktikum dan pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa. Model pembelajaran yang dapat melibatkan siswa dalam proses pembelajaran langsung adalah *project based learning* dan *guided inquiry*.

Model pembelajaran *project based learning* menurut Thomas yang dikutip oleh Wena (2010 : 144) disebutkan bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Model pembelajaran *guided inquiry* menurut Gulo yang dikutip oleh Trianto (2010:166) adalah suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga siswa dapat merumuskan penemuannya dengan penuh percaya diri.

Berdasarkan karakteristik *project based learning* dan *guided inquiry*, salah satu materi pokok yang sesuai adalah momentum dan impuls, karena momentum dan impuls sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Pada materi ini melibatkan siswa untuk mengamati, memahami, menyelidiki konsep momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari serta penerapan konsep momentum dan impuls dalam teknologi dengan menggunakan model *project based leaning* dan *guided inquiry*.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada salah satu guru mata pelajaran Fisika di MAN Kota Palangka Raya pada hari Rabu tanggal 22 Februari 2017 dijelaskan bahwa model pembelajaran yang sering digunakan ialah model pembelajaran langsung diselingi dengan diskusi. Siswa juga diberikan kesempatan untuk mengadakan praktikum untuk bab-bab tertentu dengan waktu yang terpisah. Pembelajaran fisika belum mengarahkan siswa untuk memecahkan masalah sendiri sehingga tidak seluruh siswa aktif dalam

proses pembelajaran. Implementasi kurikulum 2013 lebih berorientasi kepada siswa sehingga siswa dituntut untuk lebih aktif, kreatif dan inovatif.

Peneliti juga menyebarkan angket kepada siswa MAN Kota Palangka Raya. Berdasarkan hasil angket, sebanyak 50 % siswa senang jika belajar fisika dibentuk dalam kelompok, baik kelompok diskusi ataupun praktikum. Selain itu, siswa juga senang berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan hasil pengamatan atau suatu peristiwa karena siswa dapat berbagi pendapat dengan presentase sebesar 53,12 %. Siswa juga merasa terbantu jika pembelajaran fisika menggunakan alat peraga dengan presentase sebesar 46,88 % sedangkan keterampilan proses sains yang dimiliki oleh siswa. Berdasarkan hasil angket, keterampilan proses sains siswa menunjukkan bahwa siswa mampu mengamati dengan persentase sebesar 34,38 %, siswa mampu memprediksi dengan persentase sebesar 65,63 % serta kemampuan berhipotesis siswa dengan persentase sebesar 40,63 %. Berdasarkan hal tersebut, menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa masih cenderung rendah. Padahal mata pelajaran IPA khususnya Fisika memerlukan suatu model pembelajaran yang efektif agar keterampilan proses sains siswa dapat berkembang dengan baik.

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini akan mengangkat judul mengenai **“Penerapan Model Pembelajaran *Project based learning* Dan *Guided inquiry* Ditinjau Dari Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Momentum dan Impuls”**

## B. RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimanakah keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* pada materi pokok momentum dan impuls kelas X semester II MAN Kota Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?
2. Bagaimanakah keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* pada materi pokok momentum dan impuls kelas X semester II MAN Kota Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?
3. Bagaimanakah hasil belajar siswa dengan menggunakan model *project based learning* pada materi pokok momentum dan impuls kelas X MAN Kota Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?
4. Bagaimanakah hasil belajar siswa dengan menggunakan model *guided inquiry* pada materi pokok momentum dan impuls kelas X MAN Kota Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?
5. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *project based learning* dan *guided inquiry* materi pokok momentum dan Impuls pada siswa kelas X sekolah MAN Kota Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?
6. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *project based learning* dan

*guided inquiry* materi pokok momentum dan impuls pada siswa kelas X sekolah MAN Kota Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?

7. Bagaimana pengelolaan pembelajaran dan aktivitas siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *project based learning* dan *guided inquiry* materi pokok momentum dan impuls pada siswa kelas X sekolah MAN Kota Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017?

### C. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti yakni sebagai berikut:

1. Mengetahui keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* pada materi pokok momentum dan impuls kelas X semester II MAN Kota Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017.
2. Mengetahui keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* pada materi pokok momentum dan impuls kelas X semester II MAN Kota Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017.
3. Mengetahui hasil belajar siswa dengan menggunakan model *project based learning* pada materi pokok momentum dan impuls kelas X MAN Kota Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017.
4. Mengetahui hasil belajar siswa dengan menggunakan model *guided inquiry* pada materi pokok momentum dan impuls kelas X MAN Kota Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017.
5. Mengetahui perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *Project based learning*

dan *Guided inquiry* materi pokok momentum dan impuls pada siswa kelas X sekolah MAN Kota Palangka Raya.

6. Mengetahui perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *Project based learning* dan *Guided inquiry* materi pokok momentum dan impuls pada siswa kelas X sekolah MAN Kota Palangka Raya.
7. Bagaimana pengelolaan pembelajaran dan aktivitas siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *project based learning* dan *guided inquiry* materi pokok momentum dan impuls pada siswa kelas X sekolah MAN Kota Palangka Raya tahun ajaran 2016/2017.

#### **D. BATASAN MASALAH**

1. Penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Project based learning* dan *Guided inquiry*.
2. Materi pelajaran fisika kelas X semester II MAN Kota Palangka Raya hanya pada materi pokok Momentum dan Impuls.

#### **E. MANFAAT PENELITIAN**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Peneliti, dalam menambah pengetahuan serta wawasan terhadap model pembelajaran yang nantinya dapat digunakan sebagai acuan dalam mengajar.
2. Pendidik atau calon pendidik, hasil penelitian dapat dijadikan sebagai acuan dalam melakukan proses pembelajaran.
3. Sebagai bahan rujukan bagi peneliti lain yang akan meneliti lebih lanjut.

4. Sebagai bahan dalam menambah pengetahuan serta wawasan guru khususnya guru fisika dalam menerapkan model pembelajaran yang efektif dan menyenangkan bagi siswa.

## F. DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL

Untuk menghindari kerancuan dan mempermudah pembahasan tentang beberapa definisi operasional dalam penelitian ini, maka perlu adanya penjelasan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *project based learning*

Pembelajaran berbasis proyek didefinisikan sebagai suatu pengajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa atau suatu proyek masalah.

2. Model pembelajaran *guided inquiry*

Model pembelajaran *guided inquiry* adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis, untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan.

3. Hasil belajar

Hasil belajar adalah hasil dari proses belajar. Hasil belajar merupakan penilaian terhadap proses belajar dari awal sampai akhir yang aspeknya meliputi afektif, kognitif dan psikomotorik.

4. Keterampilan proses sains.

Keterampilan proses adalah keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk

menemukan suatu konsep untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya.

## **G. SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian:

1. Bab kesatu merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, hipotesis, definisi konsep dan sistematika penelitian.
2. Bab kedua merupakan kajian pustaka yang berisi teori utama, penelitian yang relevan, kerangka berpikir, hipotesis.
3. Bab ketiga merupakan metode penulisan yang berisikan pendekatan dan jenis penelitian serta lokasi dan waktu penelitian ini dilaksanakan. Selain itu di bab tiga ini juga dipaparkan mengenai tahap-tahap penelitian, teknik pengumpulan data, keabsahan data dan analisis data.
4. Bab empat terdiri dari hasil penelitian yang berisi deskripsi data awal penelitian, hasil penelitian dan pembahasan. Deskripsi awal penelitian berisi penjelasan data awal yang diperoleh saat penelitian, hasil penelitian berisi data-data yang diperoleh saat penelitian dan pembahasan berisi pembahasan dari data-data hasil penelitian.
5. Bab kelima merupakan penutup yang berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi tentang jawaban atas rumusan masalah penelitian dan saran berisi tentang saran pelaksanaan penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. TEORI UTAMA**

##### **1. BELAJAR**

Belajar adalah proses merealisasi terhadap semua situasi yang ada disekitar individu (Fathurrohman,2012:10). Secara psikologis, Komsiyah (2012:22) menyatakan bahwa :

Belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Sehingga, pengertian belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Maka dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses perubahan dalam diri manusia yang disebabkan oleh adanya interaksi dengan lingkungan sekitar yang berpengaruh terhadap kemampuan manusia.

Definisi belajar menurut Cronbach, Harold Spears dan Geoch sebagai berikut (Sardiman, 2011:20):

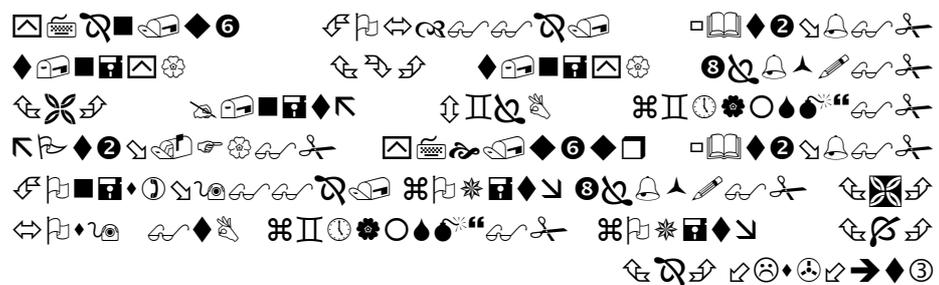
- a. Cronbach memberikan definisi, *“Learning is shown by a change in behavior as a result of experience. “* (Belajar adalah memperlihatkan perubahan dalam perilaku sebagai hasil dari pengalaman).
- b. Harold Spears memberikan batasan, *“Learning is to observe, to read, to intiate, to try something themselves, to listen, to follow*

*direction.*” (Belajar adalah mengamati, membaca, berinisiasi, mencoba sesuatu sendiri, mendengarkan, mengikuti petunjuk).

- c. Geoch mengatakan, “*Learning is a change in performance as a result of practice.*” (belajar adalah perubahan dalam penampilan sebagai hasil praktik).

Beberapa pendapat ahli mengenai belajar diatas, dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses kegiatan yang bertujuan untuk merubah perilaku manusia guna mengembangkan kemampuan dan potensi dimilikinya. Belajar diperlihatkan dengan adanya perubahan dalam perilaku sebagai hasil pengalaman.

Belajar merupakan kewajiban bagi setiap muslim baik laki-laki maupun perempuan. Sebagaimana dijelaskan dalam ayat Al-Qur’an surah Al-‘Alaq ayat 1-5 sebagai berikut :



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 diatas menunjukkan betapa Yang Maha Pencipta telah memuliakan manusia melebihi kodratnya, diantara kemuliaan yang diberikan Allah kepada manusia, ialah dia telah meningkatkan tingkat

darah yang melekat di dinding ini ketinggian sebaai manusia yang memiliki potensi untuk mengetahui, lantas ia belajar (Quthb, 2001:305).

Menurut Quraish Shihab dalam bukunya Tafsir AL-Mishbah Pesan, kesan dan keserasian Al-Qur'an, menjelaskan dua cara yang ditempuh Allah SWT dalam mengajar manusia. Pertama melalui pena (tulisan) yang harus dibaca oleh manusia dan yang kedua melalui pengajaran secara langsung tanpa alat.

## **2. MODEL PEMBELAJARAN**

### **a. Pengertian Model Pembelajaran**

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran dikelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk didalamnya buku-buku, film, computer, kurikulum dan lain-lain (Trianto,2010:22). Arends mengemukakan bahwa model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk didalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas (Trianto,2010:54).

### **b. Ciri-Ciri Model Pembelajaran**

Adapun ciri-ciri model pembelajaran adalah (Trianto,2010:55):

- 1) Rasional teoritis logis yang disusun oleh para pengembang model pembelajaran:

- 2) Memiliki landasan pemikiran yang kuat mengenai tujuan pembelajaran yang akan dicapai:
- 3) Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan baik dan berhasil:
- 4) Lingkungan belajar yang kondusif diperlukan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

### **3. MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING***

#### **a. Pengertian Model Pembelajaran *Project based learning***

*Project based learning* didefinisikan sebagai suatu pengajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa atau suatu proyek masalah (Warsono,2013:152). Sementara itu Bransfor dan Setib mendefinisikan *Project based learning* sebagai pendekatan pembelajaran yang komprehensif yang melibatkan siswa dalam kegiatan penyelidikan yang kooperatif dan berkelanjutan (Warsono,2013: 152).

*Project based learning (PjBL)* terdiri proyek yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, masyarakat, sejarah, matematika, politik dan kesempatan diskusi produktif untuk siswa, mendorong penyelidikan siswa diarahkan masalah dunia nyata, memberikan mereka semangat belajar dan pengajaran menjadi efektif (Munawaroh, 2013:32).

**b. Karakteristik Model Pembelajaran *Project Based Learning***

Belajar berbasis proyek memiliki karakteristik sebagai berikut :

- 1) Siswa membuat keputusan kerangka kerja
- 2) Terdapat masalah yang pemecahannya tidak ditentukan sebelumnya.
- 3) Siswa merancang proses untuk mencapai hasil.
- 4) Siswa bertanggung jawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan.
- 5) Siswa secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan.
- 6) Hasil akhir berupa produk dan dievaluasi kualitasnya.

**c. Langkah – Langkah Model Pembelajaran *Project based learning***

Langkah – langkah pelaksanaan model *Project based learning* menurut *The George Lucas Educational Foundation* yang dikutip oleh Nurrohman (2007:10-11) sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan pertanyaan atau penugasan proyek. Tahap ini sebagai langkah awal agar *siswa* mengamati lebih dalam terhadap pertanyaan yang muncul dari fenomena yang ada.
- 2) Mendesain perencanaan proyek. Sebagai langkah nyata menjawab pertanyaan yang ada disusunlah suatu perencanaan proyek bisa melalui percobaan.

- 3) Menyusun jadwal sebagai langkah nyata sebuah proyek. Penjadwalan sangat penting agar proyek yang dikerjakan sesuai dengan waktu yang tersedia dan sesuai target.
- 4) Memonitoring kegiatan dan perkembangan proyek. Guru melakukan monitoring pelaksanaan dan perkembangan proyek. Siswa mengevaluasi proyek yang sedang dikerjakan.
- 5) Menguji hasil. Fakta dan data percobaan atau penelitian dihubungkan dengan berbagai data lain dari berbagai sumber.
- 6) Mengevaluasi kegiatan. Tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi kegiatan sebagai bahan perbaikan untuk melakukan tugas proyek pada masa yang akan datang.

**d. Kelebihan Model Pembelajaran *Project Based Learning***

Menurut Moursund seperti yang dikutip oleh Wena (2010:147), terdapat beberapa kelebihan dari pembelajaran berbasis proyek antara lain sebagai berikut :

- 1) *Increased motivation*. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.
- 2) *Increased problem-solving ability*. Lingkungan belajar pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, membuat siswa lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang bersifat kompleks.

- 3) *Improved Library Research Skills*. Karena pembelajaran berbasis proyek mempersyaratkan siswa harus mampu secara cepat memperoleh informasi melalui sumber-sumber informasi, maka keterampilan siswa untuk mencari dan mendapatkan informasi akan meningkat.
- 4) *Increased collaboration*. Pentingnya kerja kelompok dalam proyek memerlukan siswa mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.
- 5) *Increased resource-management skills*. Pembelajaran berbasis proyek yang diimplementasikan secara baik memberikan kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasikan proyek dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.

**e. Kelemahan Model Pembelajaran *Project Based Learning***

Disamping keunggulan, pembelajaran berbasis proyek juga memiliki kelemahan diantaranya :

- 1) Ketika siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.

- 2) Keberhasilan strategi pembelajaran melalui *project based learning* membutuhkan fasilitas, peralatan yang memadai serta waktu dan biaya yang lebih banyak.

#### 4. MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED INQUIRY*

##### a. Pengertian Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Model pembelajaran *guided inquiry* adalah rangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis, untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan (Wina, 2010:145). Model pembelajaran *guided inquiry* menurut Gulo adalah suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan Siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga Siswa dapat merumuskan penemuannya dengan penuh percaya diri (Trianto, 2010:166).

##### b. Tahapan-Tahapan Model Pembelajaran *Guided inquiry*

Dalam penelitian ini tahapan pembelajaran yang digunakan mengadaptasi dari tahapan pembelajaran *guided inquiry* yang dikemukakan oleh Eggen & Kauchak adapun tahapan pembelajaran *guided inquiry* sebagai berikut (Trianto, 2010:172):

**Tabel 2. 1 Tahapan Pembelajaran *Guided Inquiry***

Fase	Perilaku Guru
1. Menyajikan pertanyaan atau masalah.	Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah dan masalah dituliskan di papan tulis. Guru membagi siswa dalam kelompok.

Fase	Perilaku Guru
2. Membuat hipotesis.	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk curah pendapat dalam membentuk hipotesis. Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan dan memprioritaskan hipotesis mana yang menjadi prioritas penyelidikan.
3. Merancang percobaan.	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang sesuai dengan hipotesis yang akan dilakukan. guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah percobaan.
4. Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan.
5. Mengumpulkan dan menganalisis data	Guru memberi kesempatan pada tiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul.
6. Membuat kesimpulan	Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan.

**c. Kelebihan Model Pembelajaran *Guided Inquiry***

Model pembelajaran *guided inquiry* merupakan model pembelajaran yang banyak dianjurkan karena memiliki beberapa kelebihan. Secara umum kelebihan model pembelajaran *guided inquiry* diantaranya sebagai berikut (Majid,2013:227):

- 1) Model pembelajaran *guided inquiry* merupakan model pembelajaran yang menekankan kepada pengembangan aspek kognitif, afektif dan psikomotor secara seimbang, sehingga pembelajaran melalui model ini dianggap lebih bermakna.
- 2) Model pembelajaran *guided inquiry* memberikan ruang kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka.
- 3) Model pembelajaran *guided inquiry* merupakan model pembelajaran yang dianggap sesuai dengan perkembangan psikologi belajar modern yang menganggap belajar adalah proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman.
- 4) Keuntungan lain adalah model pembelajaran ini dapat melayani kebutuhan siswa yang memiliki kemampuan di atas rata-rata. Artinya, siswa yang memiliki kemampuan belajar bagus tidak akan terhambat oleh siswa yang lemah dalam belajar.

**d. Kekurangan Model Pembelajaran *Guided Inquiry***

Secara umum kekurangan model *guided inquiry* tidak berbeda dengan kelemahan model pembelajaran *inquiry*, karena *guided inquiry* merupakan bagian dari pembelajaran *inquiry*. Adapun kekurangan model pembelajaran *guided inquiry* diantaranya sebagai berikut (Wina,2010:208):

- 1) Sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan siswa sehingga perlu perencanaan pembelajaran yang matang sebelum melaksanakan pembelajaran.
- 2) Sulit dalam merencanakan pembelajaran oleh karena terbentur dengan kebiasaan siswa dalam belajar.
- 3) Kadang-kadang dalam mengimplentasikannya memerlukan waktu yang panjang sehingga guru sering sulit menyesuaikannya dengan waktu yang telah ditentukan.

## 5. KETERAMPILAN PROSES

Keterampilan proses adalah keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan/ klasifikasi (Trianto,2010:144). Samana yang dikutip Suprihatiningrum (2014:167) menyatakan bahwa :

Pendekatan keterampilan proses merupakan cara memandang siswa serta kegiatannya sebagai manusia seutuhnya, yang diterjemahkan dalam kegiatan pembelajaran yang memperhatikan perkembangan pengetahuan, nilai hidup serta sikap, perasaan dan keterampilan sebagai kesatuan, baik sebagai tujuan maupun sekaligus bentuk pelatihannya. Akhirnya dari pendekatan tersebut, semua kegiatan belajar dan hasil tampak dalam bentuk kreativitas.

Ada berbagai keterampilan proses, keterampilan-keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan dasar proses sains (*basic skill*), dimulai dari mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan, dan keterampilan terpadu

proses sains (*integrated skill*), dari identifikasi variabel sampai dengan yang paling kompleks, yaitu eksperimen. Keterampilan proses dapat mengembangkan kemampuan mengamati, menggolongkan/mengklasifikasikan, menaksir/ menginterpretasikan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, mengkomunikasikan.

**a. Keterampilan Proses Terintegrasi**

Keterampilan proses terintegrasi pada hakikatnya merupakan keterampilan-keterampilan yang diperlukan untuk melakukan penelitian. Sepuluh keterampilan terintegrasi akan diuraikan berikut.

1) Menyusun Hipotesis

Kemampuan menyusun hipotesis dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menyatakan “dugaan yang dianggap benar” mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam satu situasi, maka akan ada akibat tertentu yang dapat diduga akan timbul. Keterampilan menyusun hipotesis menghasilkan rumusan dalam bentuk kalimat pernyataan (Dimiyati, 2013:145). Dengan kata lain, menyusun hipotesis merupakan kemampuan untuk menyatakan suatu dugaan yang bersifat sementara terhadap sesuatu yang muncul.

2) Mengenali Variabel

Sebelum melakukan penelitian (riset) perlu mengenal variabel terlebih dahulu. Ada dua macam variabel yang perlu

dikenal, yakni variabel termanipulasi dan variabel terikat. Pengenalan terhadap variabel berguna untuk merumuskan hipotesis penelitian. Variabel termanipulasi atau variabel bebas dapat diartikan sebagai variabel yang dengan sengaja diubah-ubah dalam suatu situasi dan diselidiki pengaruhnya. Sedangkan variabel terikat yakni variabel yang diramalkan akan timbul dalam hubungan yang fungsional (Dimiyati, 2013:145). Mengenali variabel merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki. Mengenali variabel untuk mengenali variabel bebas dan variabel terikat dalam suatu pernyataan serta membedakan variabel bebas dan variabel terikat dalam pernyataan tersebut.

### 3) Mendefinisikan variabel

Keterampilan mendefinisikan variabel secara operasional dapat diartikan sebagai kemampuan mendeskripsikan variabel beserta segala atribut sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda (Dimiyati, 2013:145). Mendefinisikan variabel berguna untuk mengenali dan memberikan batas lingkup variabel bebas dan variabel terikat.

### 4) Merancang penelitian

Merancang penelitian dapat diartikan sebagai suatu kegiatan untuk mendeskripsikan variabel-variabel yang dimanipulasi dan direspon dalam penelitian secara operasional,

kemungkinan dikontrolnya variabel hipotesis yang diuji dan cara mengujinya, serta hasil yang diharapkan dari penelitian yang akan dilaksanakan (Dimiyati, 2013:146). Merancang penelitian bisa dilakukan dengan cara mengenali dan mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis dan memilih alat untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang dirumuskan.

5) Bereksperimen

Bereksperimen dapat diartikan sebagai keterampilan untuk mengadakan pengujian terhadap ide-ide yang bersumber dari fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan sehingga dapat diperoleh informasi yang menerima atau menolak ide-ide itu. (Dimiyati, 2013:145). Berkesperimen merupakan keterampilan untuk menguji sebuah hipotesis dari permasalahan yang ada.

6) Mengumpulkan dan mengolah data

Keterampilan mengumpulkan dan mengolah data diperlukan untuk pengukuran dan pengujian hipotesis. Keterampilan mengumpulkan data dan mengolah data adalah kemampuan memperoleh informasi atau data dari orang atau sumber informasi lain dengan cara lisan, tertulis, atau pengamatan dan mengkajinya lebih lanjut secara kuantitatif atau kualitatif sebagai dasar pengujian hipotesis atau penyimpulan (Dimiyati, 2013:145). Keterampilan

mengumpulkan dan mengolah data dapat dilakukan melalui kegiatan percobaan, analisis data, serta menggunakan literature yang ada.

7) Membuat Tabel Data

Keterampilan membuat tabel data perlu dibelajarkan kepada siswa karena fungsinya yang penting untuk menyajikan data yang diperlukan penelitian. Membuat tabel data akan membantu dalam memberikan informasi mengenai hasil percobaan yang telah dilakukan.

8) Membuat Grafik

Keterampilan membuat grafik perlu dimiliki oleh calon ilmuwan (siswa.) Keterampilan membuat grafik adalah kemampuan mengolah data untuk disajikan dalam bentuk visualisasi garis atau bidang datar dengan variabel termanipulasi selalu pada sumbu datar dan variabel hasil selalu ditulis sepanjang sumbu vertical (Dimiyati, 2013:145). Keterampilan membuat grafik dapat dilakukan dengan cara membaca data dalam tabel kemudian merubah nya kedalam bentuk grafik balok, ataupun grafik garis.

9) Menggambarkan Hubungan Antar-Variabel

Keterampilan mendeskripsikan hubungan antar-variabel merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh setiap peneliti. Keterampilan menggambarkan hubungan

antar-variabel dapat diartikan kemampuan mendeskripsikan hubungan antara variabel termanipulasi dengan variabel hasil atau hubungan antara variabel-variabel yang sama (Dimiyati, 2013:145).

Keterampilan menggambarkan hubungan antar-variabel dapat dilakukan dengan cara menganalisis sebab-akibat yang terjadi akibat variabel bebas dan variabel terikat. Bisa berdasarkan tabel data hasil percobaan atau grafik.

#### 10) Menganalisis penelitian

Keterampilan menganalisis penelitian merupakan kemampuan menelaah laporan penelitian orang lain untuk meningkatkan pengenalan terhadap unsur-unsur penelitian (Dimiyati, 2013:145). Keterampilan menganalisis penelitian dapat dilakukan dengan mengenali variabel-variabel yang mempengaruhi, merumuskan hipotesis, membaca tabel data dan grafik, menggambarkan hubungan antara variabel dan menarik kesimpulan.

## **6. HASIL BELAJAR**

Hasil belajar merupakan proses hasil belajar. Pelaku aktif dalam belajar adalah siswa. Jadi hasil itu adalah besarnya skor tes yang dicapai siswa setelah mendapat perlakuan selama proses belajar mengajar berlangsung. Belajar menghasilkan suatu perubahan pada siswa, perubahan yang terjadi akibat proses belajar yang berupa pengetahuan,

pemahaman, keterampilan, sikap (Winkel,1996:50). Dengan demikian, hasil belajar merupakan hal yang dapat dipandang dari dua sisi. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan “tingkat perkembangan mental” yang lebih baik dibandingkan pada saat pra-belajar. “Tingkat perkembangan mental” tersebut terkait dengan bahan pelajaran. Tingkat perkembangan mental tersebut terwujud pada jenis-jenis ranah kognitif, afektif dan psikomotor (Dimiyati,2013:250).

**a. Ranah Kognitif**

Ranah kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan mental (otak). Menurut Bloom, segala upaya yang menyangkut aktifitas otak adalah termasuk dalam ranah kognitif. Dalam ranah kognitif itu terdapat enam jenjang proses berpikir, mulai dari jenjang terendah sampai dengan jenjang yang paling tinggi. Pada tahun 1994, taksonomi Bloom direvisi oleh murid Bloom, Lorin Anderson Krathwohl dan para ahli psikologi aliran kognitivisme memperbaiki taksonomi Bloom agar sesuai dengan kemajuan zaman. Hasil perbaikan tersebut baru dipublikasikan pada tahun 2001 dengan nama Revisi Taksonomi Bloom. Revisi hanya dilakukan pada ranah kognitif. Jadi, taksonomi bloom baru versi Kreathwohl pada ranah kognitif terdiri enam level yakni (1) mengingat (*remembering*), (2) memahami (*understanding*), (3) menerapkan (*applyng*), (4) menganalisis (*analyzing*), (5) menilai (*evaluating*), (6) mencipta (*creating*).

i. Ranah Afektif

Ranah afektif adalah ranah yang berkaitan dengan sikap dan nilai. Beberapa pakar mengatakan bahwa sikap seseorang dapat diramalkan perubahannya bila seseorang telah memiliki penguasaan kognitif tingkat tinggi. Ranah afektif menjadi lebih rinci ke dalam lima jenjang, yaitu: (1) penerimaan (*receiving*), (2) partisipasi (*responding*), (3) penilaian (*valuing*), (4) Organisasi (*organization*), (5) pembentukan pola hidup (*characterization by a value or value comple.*

ii. Ranah Psikomotor

Ranah psikomotor adalah ranah yang berkaitan dengan keterampilan (*skill*) atau kemampuan bertindak setelah seseorang menerima pengalaman belajar tertentu. Hasil belajar ranah psikomotor ini tampak dalam bentuk keterampilan (*skill*) dan kemampuan bertindak individu. Hasil belajar psikomotor ini sebenarnya merupakan kelanjutan dari hasil belajar kognitif (memahami sesuatu) dan hasil afektif (yang baru tampak dalam bentuk kecenderungan-kecenderungan untuk berperilaku). Hasil belajar kognitif dan hasil belajar afektif akan menjadi menjadi hasil belajar psikomotor apabila *siswa* telah menunjukkan perilaku atau perbuatan tertentu sesuai dengan makna yang terkandung dalam ranah kognitif dan ranah afektifnya (Sudijono,2007:58). Adapun taksonomi untuk ranah psikomotorik menurut Bloom (Winkel,

1999: 153) yakni (1) persepsi (*perception*), (2) kesiapan (*set*), (3) Gerakan terbimbing (*guided reponse*), (4) Gerakan yang terbiasa (*mechanical reponse*), (5) Gerakan yang kompleks, (*complex response*), (6) penyesuaian pola gerakan (*adjustment*), (7) kreativitas (*creativity*).

## 7. MOMENTUM DAN IMPULS

### a. Momentum

Momentum didefinisikan sebagai hasil kali massa dan kecepatannya (Istiyono,2005:112). Besaran momentum dapat menentukan gaya yang dibutuhkan untuk mempercepat atau menghentikan benda tersebut (Umar, 2007:93). Momentum biasanya dinyatakan dengan simbol  $p$ .  $m$  menyatakan massa sebuah benda dan  $v$  kecepatannya, maka momentum  $p$  dari benda tersebut adalah

$$p = m \cdot v \quad (2.1)$$

Momentum adalah besaran vektor. Arah momentum adalah arah kecepatan, dan besar momentum adalah  $p = m \cdot v$ . Karena  $v$  bergantung pada kerangka acuan, kerangka ini harus ditentukan. Satuan momentum adalah sederhana yaitu massa x kecepatan yang dalam satuan SI adalah kg·m/s (Giancoli,2001:211). Momentum sebuah partikel dapat dipandang sebagai ukuran kesulitan untuk mendiamkan sebuah partikel. Perhatikan gambar 2.1, sebuah mobil ringan mempunyai momentum yang lebih besar dibandingkan

sepeda motor yang bergerak dengan kecepatan yang sama. Gaya yang lebih besar dibutuhkan untuk menghentikan truk dibandingkan mobil dalam waktu tertentu



**Gambar 2. 1.Momentum bergantung pada massa (m) dan kecepatan (v)**

Momentum adalah besaran vektor sehingga operasi penjumlahan mengikuti aturan penjumlahan vector. Penjumlahan dua vector momentum yaitu  $p_1$  dan  $p_2$  dengan sudut apit  $\alpha$  dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan  $\mathbf{p}=\mathbf{p}_1+\mathbf{p}_2$ .

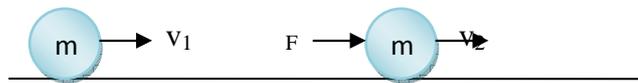
$$p_{total} = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 + 2p_1p_2 \cos \alpha}$$

(2.2)

#### **b. Impuls**

Impuls didefinisikan sebagai hasil kali antara gaya dan selang waktu gaya yang bekerja pada benda(Istiyono,2005 :112) Gaya menyebabkan benda yang diam menjadi bergerak. Untuk menghentikan benda yang sedang bergerak, dikarenakan suatu gaya (F) pada benda tersebut dalam selang waktu tertentu ( $\Delta t$ ). semakin besar momentum yang dimiliki benda, semakin besar gaya yang dibutuhkan untuk menghentikan benda tersebut.

Pemberian sejumlah gaya dalam selang waktu tertentu terhadap suatu benda yang sedang bergerak, kecepatan gerak benda akan berubah sehingga momentum benda juga berubah. Misalnya, seorang penjaga gawang akan memberikan sejumlah gaya untuk menahan gerak maju (menghentikan gerak) bola yang ditendang lawan. Jadi, dibutuhkan suatu gaya untuk mengubah besar atau arah momentum suatu benda.



**Gambar 2. 2 Gaya mengubah momentum kelereng**

Gambar 2.2 menunjukkan sebuah kelereng dengan massa  $m$  bergerak dengan kecepatan  $v_1$  diatas permukaan licin. Kemudian kelereng diberi gaya  $F$  konstan, sehingga dalam selang waktu  $\Delta t$  kecepatannya berubah menjadi  $v_2$ .

Menurut Hukum II Newton, gaya  $F$  akan mempercepat benda sesuai dengan persamaan

$$F = m a \quad (2.3)$$

dimana

$$a = \frac{V_2 - V_1}{\Delta t} \quad (2.4)$$

Sehingga

$$F = \frac{mv_2 - mv_1}{\Delta t} \quad (2.5)$$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \quad (2.6)$$

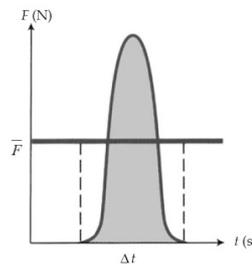
Persamaan 2.6 menunjukkan bahwa laju perubahan momentum suatu benda sebanding dengan besar gaya netto yang bekerja pada benda tersebut. Jadi, hukum II Newton dapat menyatakan bahwa gaya resultan sama dengan laju perubahan momentum. Persamaan 2.6 dapat ditulis menjadi

$$F \Delta t = \Delta p \quad (2.7)$$

Besaran diruas kiri pada persamaan (2.7) merupakan perkalian antara gaya ( $F$ ) dan selang waktu gaya tersebut bekerja ( $\Delta t$ ) pada benda dan besaran ini disebut impuls ( $I$ ). besaran pada ruas kanan persamaan 2.6 merupakan perubahan momentum benda tersebut.

$$I = F \Delta t \quad (2.8)$$

Jika benda mengalami gaya yang bervariasi, besar impuls dapat ditentukan secara grafik. Gambar 2.3 digunakan untuk menghitung impuls dengan cara pembagian terhadap grafik  $F-t$ .



**Gambar 2. 3 Gaya rata-rata  $F_{rata-rata}$  untuk selang waktu tertentu**

Untuk selang waktu  $\Delta t_1$ , impuls yang bekerja adalah  $F_1 \Delta t_1$  dimana  $F_1$  adalah gaya rata-rata yang bekerja dalam selang waktu  $\Delta t_1$ . Besar  $F_1 \Delta t_1$  sama dengan luas persegi panjang dengan sisi-sisi

$F_1$  dan  $\Delta t_1$ . Impuls total yang bekerja pada benda adalah sama dengan luas seluruh daerah persegi panjang tersebut.

Secara ideal, interval waktu  $\Delta t$  dibuat lebih banyak sehingga besar  $\Delta t$  mendekati nol dan luas persegi panjang mendekati luas daerah dibawah grafik  $F-t$  (luas daerah yang diarsir).

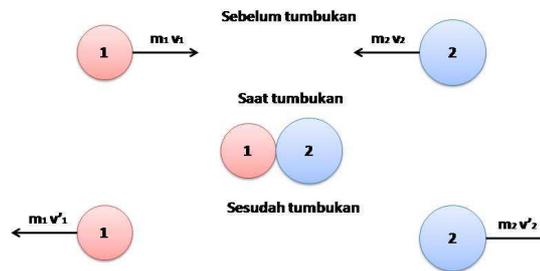
Jika persamaan hubungan antara gaya terhadap waktu diketahui maka besar impuls dapat ditentukan dengan metode integral.

$$I = \int_{t_0}^{t_1} F dt \quad (2.9)$$

### c. Hukum Kekekalan Momentum

Pernyataan kekekalan momentum terlihat sangat jelas dalam studi tumbukan pada suatu sistem tanpa gaya luar, hukum kekekalan momentum yang menjelaskan tumbukan-tumbukan pada suatu dimensi dirumuskan pertama kali oleh *John Wilis*, *Christopher warren* dan *Christian Huygens*, pada tahun 1668 (Kanginan, 2006:169)

Suatu tumbukan selalu melibatkan dua benda. Misalnya, dua benda itu adalah bola biliar 1 dan bola biliar 2. Sesaat sebelum tumbukan, bola 1 bergerak mendatar kekanan dengan momentum  $m_1v_1$  dan bola 2 mendatar ke kiri dengan momentum  $m_2v_2$ . Seperti pada gambar 2.4 berikut ini



**Gambar 2.4 Momentum sistem partikel adalah jumlah momentum masing-masing partikel.**

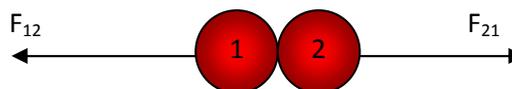
Momentum sistem partikel sebelum tumbukan sama dengan jumlah momentum bola 1 dan bola 2 sebelum tumbukan.

$$p = m_1v_1 + m_2v_2 \quad (2.10)$$

Momentum sistem partikel sesudah tumbukan tentu saja sama dengan jumlah momentum bola 1 dan bola 2 sesudah tumbukan.

$$p' = m_1v_1' + m_2v_2' \quad (2.11)$$

Selama bola 1 dan 2 saling bersentuhan, bola 2 mengerjakan gaya pada bola 1, diberi lambang  $F_{12}$  seperti pada gambar 2.5.



**Gambar 2.5 Gaya-gaya interaksi bola biliar selama tumbukan berlangsung**

Sebagai reaksi, bola 1 mengerjakan gaya pada bola 2, diberi lambang  $F_{21}$ . Kedua gaya ini sama besar, tetapi berlawanan arah. Untuk sistem dimana gaya yang terlibat saat interaksi hanyalah gaya dalam, menurut hukum III Newton, resultan semua gaya ini sama dengan nol, sehingga untuk sistem interaksi dua bola biliar

selama berlangsung tumbukan, resultan gaya pada sistem oleh gaya-gaya dalam adalah

$$\Sigma F = F_{12} + F_{21}$$

$$F_{21} - F_{12} = 0 \quad (2.12)$$

Sesuai dengan hukum II Newton bentuk momentum  $\Sigma F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ ,

momentum sistem adalah

$$\Sigma p = \Sigma F \Delta t = 0 \quad (2.13)$$

Karena  $\Delta p = p' - p = 0$ , maka  $p = p'$ . dan ini dikenal sebagai hukum kekekalan momentum linear. Hukum kekekalan momentum linear menyatakan bahwa

“Dalam peristiwa tumbukan, momentum total sistem sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total sistem sesaat sesudah tumbukan, asalkan tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem”

Formulasi hukum kekekalan momentum linear diatas dinyatakan oleh

$$P_{\text{sebelum}} = P_{\text{sebelum}}$$

$$p_A + p_B = p_A' + p_B'$$

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A' + m_B v_B' \quad (2.14)$$

Yang dimaksud dengan sistem adalah sekumpulan benda yang saling berinteraksi. Jika pada suatu sistem interaksi benda-benda hanya bekerja gaya dalam, maka resultan gaya pada sistem adalah

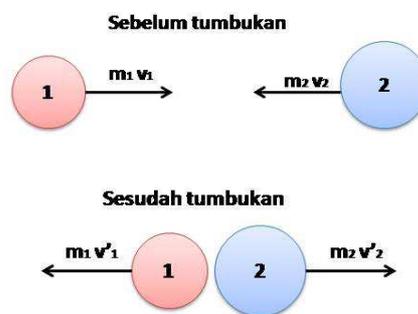
nol dan berlaku hukum kekekalan momentum. Jika pada sistem interaksi bekerja gaya luar dan resultannya tidak nol, maka momentum total sistem tidak kekal. Sebagai contoh, jika dalam kasus tumbukan dua bola biliar kedua bola terletak diatas permukaan kasar memberikan gaya luar berupa gaya gesekan pada setiap bola. Untuk sistem seperti itu, hukum kekekalan momentum linear tidak berlaku.

#### **d. Jenis-jenis tumbukan**

Pada peristiwa tumbukan dua atau lebih benda selalu berlaku hukum ketetapan momentum. Terdapat tumbukan dengan energi mekanik sistem tetap tetapi ada juga yang tidak. Berdasarkan berlaku atau tidaknya hukum kekekalan energi mekanik (khususnya energi kinetik), tumbukan dibagi atas dua jenis : tumbukan lenting sempurna dan tumbukan tidak lenting. Tumbukan lenting sempurna, jika pada peristiwa tumbukan itu energi kinetik sistem adalah tetap (berlaku hukum kekekalan energi kinetik). Tumbukan tidak lenting, jika pada peristiwa tumbukan itu terjadi pengurangan energi kinetik sistem (tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik). Tumbukan tidak lenting disebut tidak lenting sama sekali jika sesaat sesudah tumbukan, kedua benda saling menempel dan keduanya bergerak bersama dengan kecepatan yang sama (Kanginan,2006:175).

##### 1) Tumbukan lenting sempurna

Pada tumbukan lenting sempurna atau elastik sempurna berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi mekanik (Istiyono,2005:124). Perhatikan dua benda bermassa  $m_1$  dan  $m_2$  yang sedang bergerak saling mendekat dekat kecepatan  $v_1$  dan  $v_2$  sepanjang suatu garis lurus, seperti ditunjukkan pada gambar 2.6



**Gambar 2. 6 tumbukan lenting sempurna antara dua benda yang keras**

Keduanya bertumbukan lenting sempurna dan kecepatan masing-masing sesudah tumbukan adalah  $v_1'$  dan  $v_2'$

Perhatikan, kecepatan dapat bersifat positif atau negatif bergantung pada apakah benda-benda bergerak kekanan atau kekiri. Hukum kekekalan momentum memberikan

$$p_1 + p_2 = p_1' + p_2'$$

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2' \quad (2.15)$$

Untuk tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan energi kinetik, yaitu energi kinetik, yaitu energi kinetik sistem sesaat sebelum dan sesudah tumbukan sama besar.

$$Ek_1 + Ek_2 = Ek_1' + Ek_2' \quad (2.16)$$

$$\frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot (v_1')^2 + \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot (v_2')^2 \quad (2.17)$$

Jika diketahui massa dan kecepatan awal, kecepatan setelah tumbukan,  $v_1'$  dan  $v_2'$  maka

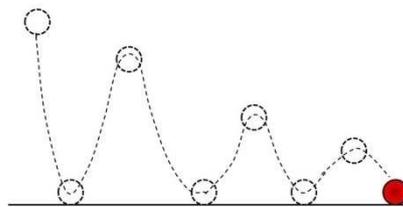
$$\Delta v' = -\Delta v \quad (2.18)$$

$$v_2' - v_1' = -(v_2 - v_1) \quad (2.19)$$

$\Delta v = v_2 - v_1$  adalah kecepatan relative benda 2 dilihat oleh benda 1 sesaat sebelum tumbukan, sedangkan  $\Delta v' = v_2' - v_1'$  adalah kecepatan relative benda 2 dilihat oleh benda 1 sesaat sesudah tumbukan. Jadi persamaan dinyatakan sebagai berikut. Untuk tumbukan lenting sempurna, kecepatan relatif sesaat sesudah tumbukan sama dengan minus kecepatan relatif sesaat sebelum tumbukan.

## 2) Tumbukan lenting sebagian

Bola tenis atau bola kasti dilepas dari ketinggian  $h_1$  diatas lantai akan terpental setinggi  $h_2$  dimana  $h_2$  selalu lebih kecil dari  $h_1$ . Berbeda dengan bola yang dilemparkan kebawah, maka pantulannya dapat melebihi tinggi bola saat dilemparkan.



**Gambar 2. 7 Bola jatuh**

Pada tumbukan elastik sebagian, berlaku hukum kekekalan momentum dan tidak berlaku hukum kekekalan energi mekanik. Pada persamaan 2.19 diperoleh

$$\Delta v' = -\Delta v \quad (2.20)$$

$$\frac{-\Delta v'}{\Delta v} = 1 \quad (2.21)$$

rasio  $-\Delta v'/\Delta v$  ini didefinisikan sebagai koefisien restitusi ( $e$ )

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v'_2 - v'_1)}{v_2 - v_1} \quad (2.22)$$

Nilai koefisien restitusi adalah terbatas, yaitu antara nol dan satu ( $0 \leq e \leq 1$ ). Untuk tumbukan lenting sempurna jelas bahwa

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = 1 \quad (2.23)$$

Untuk tumbukan tak lenting sama sekali

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v'_2 - v'_1)}{v_2 - v_1} = 0 \text{ sebab } v'_2 = v'_1 \quad (2.24)$$

Sebagian besar tumbukan adalah tumbukan lenting sebagian, yaitu tumbukan yang berada diantara dua keadaan ekstrem tumbukan lenting sempurna dan tumbukan tak lenting sama sekali. Jelaslah bahwa pada tumbukan lenting sebagian, besar koefisien restitusi adalah  $0 < e < 1$ .

- 3) Tumbukan tidak lenting sama sekali

Tumbukan dimana energi kinetik tidak kekal disebut tumbukan tidak lenting. Sebagian energi kinetik awal pada tumbukan seperti ini diubah menjadi energi jenis lain, seperti energi panas atau potensial, sehingga energi kinetik akhir total lebih kecil dari energi kinetik total awal. Jika dua benda bersatu sebagai akibat dari tumbukan, tumbukan tersebut dikatakan tidak lenting sama sekali. Dua bola yang bertumbukan kemudian bersatu atau dua gerbong kereta yang menyambung ketika bertabrakan merupakan contoh dari tumbukan yang tidak lenting sama sekali. Karena pada tumbukan tak lenting sama sekali kedua benda bersatu sesudah tumbukan, maka berlaku hubungan kecepatan sesudah tumbukan sebagai

$$v'_2 = v'_1 = v' \quad (2.25)$$

Hukum kekekalan momentum pada tumbukan tidak elastik sama sekali, adalah sebagai berikut.

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) \cdot v' \quad (2.26)$$

Pada tumbukan tidak lenting sama sekali, jumlah maksimum energi kinetik diubah menjadi bentuk lain yang konsisten dengan kekekalan momentum. Bahkan walaupun energi kinetik tidak kekal pada tumbukan tidak lenting, energi total tetap kekal, dan jumlah vektor momentum juga selalu kekal.

### e. Dorongan Jet

Dorongan jet adalah penerapan menarik hukum ketiga Newton dan kekekalan momentum. Sebuah roket mendapatkan dorongan dengan membakar bahan bakar dan membuang gas yang terbentuk lewat belakang. Roket mengerjakan gaya pada gas buang, dan dari hukum ketiga Newton, gas mengerjakan gaya yang sama dan berlawanan pada roket, mendorongnya kedepan. Momentum yang hilang karena gas yang dikeluarkan sama dengan momentum yang diperoleh roket.

Sebuah roket bermassa  $M$  dan massa bahan bakar  $dm$  dan kecepatan bersama roket dan bahan bakarnya adalah  $v$ . Jika kecepatan gas yang menyembur keluar relatif terhadap roket  $v_{\text{keluar}}$  dan kecepatan relatif roket terhadap bumi  $v_{\text{roket}}$ , maka kecepatan gas relatif terhadap bumi adalah :

$$v_{\text{gas}} = v_{\text{keluar}} + v_{\text{roket}} \quad (2.27)$$

Pada saat roket dijalankan, gas yang disemburkan keluar dengan kecepatan sama dengan  $v_{\text{keluar}}$  relatif terhadap roket. Setelah bergerak jumlah bahan bakar dalam roket akan berkurang. Sesuai dengan hukum ketetapan momentum maka kecepatan roket akan berubah, jika kecepatan roket  $v+dv$ , kecepatan semburan gas menjadi  $-v_{\text{keluar}} + v + dv$ , maka hukum kekekalan momentum, berlaku :

$$\begin{aligned}
 (M + dm) &= M(v + dv) + dm(-v_{\text{keluar}} + v + dv) \\
 0 &= Mdv + dm(-v_{\text{keluar}} + dv)
 \end{aligned}
 \tag{2.28}$$

Karena  $dv$  dan  $dm$  kecil, maka hasil kalinya dapat diabaikan. Sedangkan bertambahnya bahan bakar yang tersembur sama dengan berkurangnya massa roket,  $dm$  dapat diganti  $-dM$  sehingga berlaku :

$$dv = -v_{\text{keluar}} \frac{dM}{M} \tag{2.29}$$

Jika persamaan diintegrasikan akan diperoleh :

$$v_{\text{akhir}} - v_{\text{awal}} = v_{\text{keluar}} \left( \ln \frac{M_{\text{awal}}}{M_{\text{akhir}}} \right) \tag{2.30}$$

## B. PENELITIAN RELEVAN

1. Penelitian yang dilakukan oleh Rinta Doski Yance dengan judul Pengaruh Penerapan Model *Project based learning* (PjBL) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Batipuh Kabupaten Tanah Datar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata belajar siswa pada ranah kognitif pada kelas eksperimen 80,2 , sedangkan nilai rata-rata awal kelas kontrol 75,3. Selanjutnya, hasil belajar fisika siswa pada ranah afektif menunjukkan bahwa aktivitas siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol perbedaan hasil belajar fisika siswa antara kedua kelas sampel ini ternyata signifikan pada taraf nyata 0,05. Hal yang sama juga terbukti pada hasil belajar fisika siswa pada ranah psikomotor yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen, yaitu 77,5 lebih tinggi dari nilai rata-rata kelas kontrol, yaitu 74,3. Persamaan penelitian Rinta Doski Yance

dengan peneliti adalah sama-sama meneliti Model *Project based learning* terhadap hasil belajar siswa. Sedangkan perbedaannya adalah peneliti menambahkan keterampilan proses sains.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Siti Fatimah dengan judul Pengaruh Pembelajaran IPA Menggunakan *Project based learning* (PjBL) Dan *Seven Jumps* Terhadap Keterampilan Proses Dan Karakter Sains Siswa Pada Materi Peristiwa Alam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada metode pembelajaran dengan keterampilan proses sains sebesar 0,041 yaitu kurang dari *p-value* 0,05 berarti ada pengaruh antara metode pembelajaran dengan PjBL dan *Seven Jumps* terhadap keterampilan proses sains dan nilai signifikansi pada metode pembelajaran dengan karakter sains menunjukkan nilai 0,063 sehingga lebih besar dari *p-value* 0,05 berarti tidak ada pengaruh antara metode PjBL dan *Seven Jumps* terhadap karakter sains. Kesamaan penelitian Siti Fatimah dengan peneliti ialah sama-sama menggunakan dua kelas dan menggunakan model *Project based learning* disalah satu kelasnya. Selain itu, kesamaannya ialah sama-sama meneliti keterampilan proses sains. Namun, peneliti menambahkan model pembelajaran *guided inquiry* dan hasil belajar pada penelitian ini.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Utari Oktadifani dkk dengan judul Pengaruh Model *Project based learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA. Hasil penelitiannya : (1) Keterampilan proses sains siswa selama

mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model *project based learning* termasuk dalam kategori sangat baik. (2) Hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika setelah pembelajaran menggunakan model *Project based learning* lebih baik daripada siswa yang diajar dengan model yang biasa digunakan di SMA. Penelitian oleh Utari Oktadifani dkk dan peneliti sama-sama menggunakan model pembelajaran *Project based learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa. Penelitian Utari Oktadifani dkk menggunakan dua kelas yakni kelas yang menggunakan model pembelajaran *Project based learning* dan kelas yang menggunakan model konvensional. Sedangkan peneliti menggunakan kelas model pembelajaran *Project based learning* dan *guided inquiry*.

4. Penelitian yang dilakukan pada Lutfi Eko Wahyudi, Z.A dkk, pada tahun 2013, yang berjudul Penerapan Model Pembelajaran *Guided inquiry* Terbimbing Pada Pokok Bahasan Kalor Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar Di SMAN 1 Sumenep. Hasil penelitian tersebut diantaranya yaitu : (1) Berdasarkan hasil pengamatan keterampilan proses sains yang terkait keterampilan merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, merumuskan langkah percobaan, melakukan percobaan dan menganalisis data memperoleh skor rata – rata 72,5 dengan kriteria cukup baik. (2) Hasil belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran *Guided inquiry* terbimbing dengan melatih keterampilan proses sains dapat meningkatkan hasil

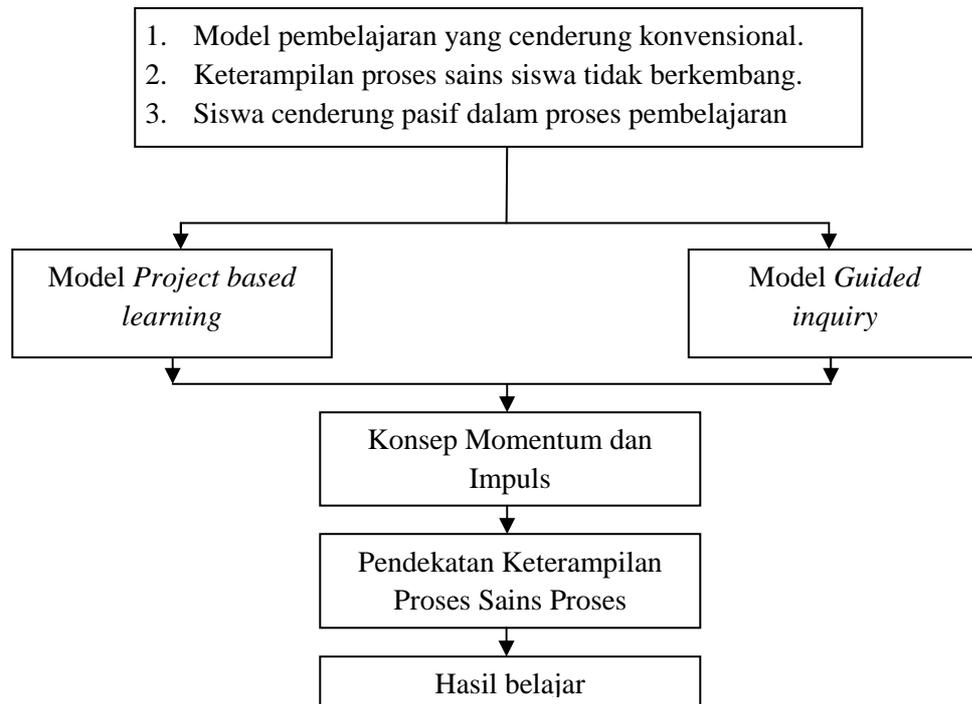
belajar, hal ini bisa dilihat dari nilai rata-rata *pre test* sebesar 29,35 menjadi nilai rata-rata *post test* nya sebesar 84,19. (3) Hasil belajar siswa dengan menerapkan model pembelajaran *Guided inquiry* terbimbing dengan melatih keterampilan proses sains dapat meningkatkan hasil belajar, hal ini bisa dilihat dari nilai rata-rata *pre test* sebesar 29,35 menjadi nilai rata-rata *post test* nya sebesar 84,19. Kesamaan pada penelitian ini adalah sama-sama menggunakan penerapan. Penelitian oleh Lutfi Eko Wahyudi, Z.A dkk menggunakan satu model pembelajaran saja yakni inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) berbeda dengan peneliti yang menggunakan dua model pembelajaran yakni *project based leaning* dan *guided inquiry*. Lutfi Eko Wahyudi, Z.A dkk meneliti keterampilan proses sains seperti peneliti akan lakukan. Hanya saja, peneliti menambah hasil belajar untuk penelitiannya.

### C. KERANGKA KONSEPTUAL

Berlandaskan dari masalah-masalah pada implementasi kurikulum 2013 pada mata pelajaran fisika. Salah satunya adalah model pembelajaran yang masih berpusat ke guru sehingga siswa menjadi kurang aktif terlibat dalam proses pembelajaran dan keterampilan proses yang tidak berkembang. Untuk itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang bersifat aktif sehingga mengacu siswa untuk lebih aktif bertanya, menemukan, menyelidiki dan memecahkan masalah pada suatu permasalahan yang terdapat disekitarnya.

Model pembelajaran yang efektif juga harus memperhatikan pendekatan proses sains. Pendekatan proses sains mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan. Siswa akan mudah memahami konsep-konsep yang rumit jika disertai contoh-contoh yang sesuai dengan kondisi yang dihadapi siswa atau dengan mempraktekkan sendiri. Keterampilan proses membuat siswa menjadi kreatif, aktif, terampil dalam berpikir. Siswa yang aktif dan terampil inilah yang ingin diwujudkan oleh kurikulum 2013.

Keterampilan proses sains terintegrasi meliputi mengenali variabel, mengidentifikasi variabel, menyusun hipotesis, membuat tabel data, membuat grafik, membuat grafik, menggambarkan hubungan antar-variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis, merancang percobaan dan bereksperimen sehingga diperlukan suatu materi yang sesuai dengan keterampilan proses tersebut. Konsep momentum dan impuls perlu menggunakan keterampilan proses sains karena perlunya suatu penyelidikan sederhana dengan mengaitkan konsep dan kemampuan panca indra. Dengan pendekatan tersebut siswa dapat meningkatkan kreatifitas, keterampilan, keaktifan, inovatif dan hasil belajar menjadi meningkat. Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.6



**Gambar 2. 8 Bagan Kerangka Konseptual**

#### **D. HIPOTESIS**

1.  $H_a$  = Terdapat perbedaan yang signifikan pada keterampilan proses sains siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *Project based learning* dan *Guided inquiry* materi pokok Momentum dan Impuls pada siswa kelas X sekolah MAN Kota Palangka Raya.

$H_o$  = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada keterampilan proses sains siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *Project based learning* dan *Guided inquiry* materi pokok Momentum dan Impuls pada siswa kelas X sekolah MAN Kota Palangka Raya

2.  $H_a$  = Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *Project based learning* dan *Guided inquiry* materi pokok Momentum dan Impuls pada siswa kelas X sekolah MAN Kota Palangka Raya.
- $H_o$  = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *Project based learning* dan *Guided inquiry* materi pokok Momentum dan Impuls pada siswa kelas X sekolah MAN Kota Palangka Raya.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. JENIS DAN METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif adalah pendekatan yang banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya (Arikunto,2006:12). Pendekatan kuantitatif dipilih karena dalam penelitian ini membandingkan model pembelajaran *project based learning* dan *guided inquiry* ditinjau dari keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa. Jenis penelitian yang dilaksanakan yaitu penelitian deskriptif. Sugiyono (2013:56) mendefinisikan penelitian deskriptif adalah penelitian yang berkenaan dengan pertanyaan terhadap keberadaan variabel mandiri, baik hanya pada satu variabel atau lebih. Peneliti mengumpulkan data sampel sebanyak dua kelas untuk mendapatkan hasil kesimpulan penelitian untuk menjawab rumusan masalah dan hipotesis yang diajukan.

Desain penelitian ini adalah penelitian *quasi experiment*. Penelitian ini, mencoba mengungkap ada tidaknya hubungan sebab akibat, caranya yaitu dengan membandingkan satu atau lebih kelompok eksperimen yang diberi perlakuan dengan satu atau lebih kelompok pembanding yang tidak menerima perlakuan (Arikunto,2003:272). Penelitian ini terdapat dua variabel bebas yang dimanipulasi atau diubah-ubah oleh peneliti. Variabel terikat yaitu variabel dimana akibat perubahan itu diamati tidak dimanipulasi oleh peneliti. Dinamakan variabel terikat (*dependent variabel*) karena nilai

variabel ini bergantung atau terikat (*depend upon*) dan berubah-ubah sesuai dengan nilai variabel bebas (*independent variabel*) (Furchan,2007:338). Pada penelitian ini variabel bebas adalah model pembelajaran *project based learning* dan model pembelajaran *guided inquiry* sedangkan variabel terikat adalah keterampilan proses sains.

Penelitian ini melibatkan dua kelas sampel yakni kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 yang diberi perlakuan berbeda sehingga desain yang digunakan adalah *Quasi Eksperimental Design* dengan model *Matching Pretest-Posttest Comparison Group Design*. Karena kelompok eksperimen 1 maupun kelas eksperimen 2 pengambilan kelompok tidak dipilih secara random. Secara umum, desain penelitian ini dapat digambarkan kedalam tabel 3.1 berikut.

**Tabel 3. 1 Desain Penelitian**

Kelompok	Pretest	Variabel terikat	Posttest
E <sub>1</sub>	O	X <sub>1</sub>	O
E <sub>2</sub>	O	X <sub>2</sub>	O

Keterangan :

E<sub>1</sub> : Kelompok eksperimen I

E<sub>2</sub> : Kelompok eksperimen II

X<sub>1</sub> : Perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning*.

X<sub>2</sub> : Perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*.

O : *Pretest* dan *posttest* yang dikenakan pada kedua kelompok.

## B. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini telah dilakukan di MAN Kota Palangka Raya pada kelas X semester II, tahun pelajaran 2016/2017 selama 2 bulan yaitu pada bulan April 2017 sampai dengan bulan Mei 2017.

## C. POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN

### 1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan dari objek penelitian yang dapat berupa manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan, udara, gejala, nilai, peristiwa, sikap hidup, dan sebagainya, sehingga objek-objek ini dapat menjadi sumber data penelitian (Bungin,2009:99). Jadi, populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/ sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu (Sugiyono,2007:117). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X IA MAN Kota Palangka Raya. Sebaran populasi disajikan pada tabel 3.2.

**Tabel 3. 2 Jumlah Populasi Penelitian Menurut Kelas**

<b>Kelas</b>	<b>Jumlah</b>
X IA 1	38
X IA 2	36
X IA 3	36
X IA 4	36
X IA 5	36
X IA 6	36
<b>JUMLAH</b>	<b>218</b>

## 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi tersebut (Sugiyono,2009:118). Sampel dalam penelitian ini adalah satu kelas dari dua kelas populasi di kelas X MAN Kota Palangka Raya Tahun Ajaran 2016/2017. Pemilihan sampel penelitian ialah menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono,2009:124). Peneliti mengambil sampel kelas X IA-6 sebagai kelas eksperimen 1 yang diberlakukan menggunakan model pembelajaran *project based learning* dan X IA-4 sebagai kelas eksperimen kedua yang diberlakukan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*. Kedua kelas sampel yang dipilih karena kelas tersebut memiliki hasil belajar yang lebih rendah dari kelas lain.

### D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Teknik pengumpulan data adalah cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain lembar pengamatan, tes keterampilan proses sains dan hasil belajar serta dokumentasi.

#### 1. Lembar Pengamatan

##### a. Lembar pengamatan hasil belajar afektif

Lembar pengamatan hasil belajar afektif siswa diukur pada saat *pretest* dan *posttest*. Lembar pengamatan diisi oleh pengamat yang berjumlah 6 orang. Setiap pengamat mengamati 5-6 siswa

yang secara bergantian melakukan *pretest* dan *posttest* praktikum tentang materi pokok momentum dan impuls. Setiap pengamat menilai sikap siswa yang diamati saat praktikum.

b. Lembar pengamatan hasil belajar psikomotorik

Lembar pengamatan hasil belajar psikomotorik siswa diukur pada saat *pretest* dan *posttest*. Lembar pengamatan diisi oleh pengamat yang berjumlah 6 orang. Setiap pengamat mengamati 5-6 siswa yang secara bergantian melakukan *pretest* dan *posttest* praktikum tentang materi pokok momentum dan impuls. Setiap pengamat menilai psikomotorik siswa yang diamati saat praktikum.

c. Lembar pengamatan aktivitas guru.

Lembar pengamatan aktivitas guru selama penerapan model pembelajaran *project based learning* dan *guided inquiry* berlangsung. Lembar pengamatan akan diisi oleh pengamat yang duduk ditempat dia dapat mengamati dan mengikuti seluruh pelajaran dari awal sampai berakhirnya pembelajaran.

d. Lembar pengamatan aktivitas siswa

Lembar pengamatan aktivitas siswa selama penerapan model pembelajaran *project based learning* dan *guided inquiry* berlangsung. Lembar pengamatan akan diisi oleh pengamat yang duduk ditempat dia dapat mengamati dan mengikuti seluruh pelajaran dari awal sampai berakhirnya pembelajaran.

## 2. Tes

### a. Tes Keterampilan Proses Sains

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data keterampilan proses sains adalah tes tertulis. Tes tertulis digunakan sejauh mana kemampuan siswa untuk terampil dalam proses sains. Tes keterampilan proses sains yang akan diberikan kepada siswa merupakan tes tertulis, yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) yang berbentuk soal essay yang terdiri atas 10 soal. Tes ini diberikan kepada siswa, di uji cobakan terlebih dahulu untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan taraf kesukarannya. Kisi-kisi instrument keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 3.3

**Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Soal Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains**

Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator Pencapaian Kompetensi	Nomor Soal
Mengenali Variabel	Siswa dapat membedakan variabel bebas dan variabel terikat didalam suatu pernyataan.	2,4
Mendefinisikan Variabel	Siswa mampu menyatakan bagaimana mengukur semua faktor/variabel dalam suatu eksperimen	3,8
Menyusun Hipotesis	Siswa dapat membuat hipotesis pada permasalahan yang diajukan.	6,1
Membuat tabel data	Siswa dapat membuat tabel data hasil percobaan.	11,13
Membuat grafik	siswa dapat membuat grafik hasil percobaan	9,12
Menggambarkan hubungan antar-variabel	siswa dapat menjelaskan hubungan antar variabel berdasarkan tabel data atau grafik.	14,16

Mengumpulkan dan mengolah data	Siswa dapat mengolah data melalui hitungan hasil percobaan	17,19
Menganalisis	Siswa Dapat Menganalisis Berdasarkan Data Hasil Percobaan	5,20
Merancang percobaan	Siswa dapat membuat prosedur percobaan sesuai permasalahan yang ada.	7,10
Eksperimen	Siswa dapat melakukan percobaan untuk membuktikan hipotesis dari suatu permasalahan	15,18

b. Tes Hasil Belajar Kognitif.

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). Tes hasil belajar digunakan untuk mengukur sejauh mana siswa menguasai dan memahami materi yang telah diberikan.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah tes tertulis, yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) yang berbentuk soal essay yang terdiri atas 22 soal. Tes ini diberikan kepada siswa, di uji cobakan terlebih dahulu untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan taraf kesukarannya. Kisi-kisi soal instrumen ranah kognitif dapat dilihat pada tabel 3.4

**Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Soal Instrumen Tes  
Hasil Belajar Kognitif Siswa**

<b>Konsep Materi</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Aspek</b>	<b>Nomor Soal</b>
Momentum dan Impuls	Siswa dapat mengelompokkan peristiwa dalam konsep momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.	C1	1,5
	Siswa dapat menjelaskan konsep momentum secara benar.	C2	2,4
	Siswa dapat menjelaskan konsep impuls secara benar.	C2	3,6
	Siswa dapat menghitung besarnya momentum dengan benar.	C3	7,8
	Siswa dapat menghitung besarnya momentum dengan benar.	C3	9,10
	Siswa dapat menganalisis konsep impuls dan momentum dengan benar.	C3	11,12
Hukum Kekekalan Momentum	Siswa dapat menjelaskan konsep hukum kekekalan momentum	C2	13,14
	Siswa dapat menganalisis hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.	C4	15,16
Tumbukan	Siswa dapat menjelaskan konsep tumbukan	C2	17,18
	Siswa dapat menjelaskan koefisien restitusi pada tumbukan	C2	19,20
	Siswa dapat menghitung koefisien restitusi bola saat jatuh	C3	21,22

### 3. Dokumentasi

Dokumentasi ditunjukkan 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).

## E. TEKNIK KEABSAHAN DATA

Data yang diperoleh dikatakan absah apabila alat pengumpul data benar-benar valid dan dapat diandalkan dalam mengungkap data penelitian. Instrumen yang sudah diuji coba ditentukan kualitasnya. Untuk mengetahui kualitas apakah instrumen itu baik, harus diketahui analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda soal (Arikunto,2006:168).

### 1. Validitas

Validasi atau kesahihan merupakan suatu konsep yang menyatakan bahwa alat evaluasi yang dipergunakan benar-benar dapat mengukur apa yang hendak diukur (Supriyadi,2011:32). Validitas adalah menunjukkan adanya kesesuaian, ketepatan, kebenaran alat tes dengan antara hasil tes. Atau dengan kata lain, bahwa sebuah tes dapat dikatakan valid apabila Untuk mengetahui validitas item soal digunakan rumus korelasi *product moment*, dirumuskan sebagai berikut (Arikunto, 2006:72)

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

Keterangan :

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

N = banyaknya jumlah siswa

$X$  = skor yang didapat siswa

$Y$  = skor total

Nilai  $r_{hitung}$  dikonsultasikan dengan harga kritik  $r_{product\ moment}$ , dengan taraf signifikan 5%. Bila harga  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka item soal tersebut dikatakan valid. Pada penelitian ini  $r_{tabel}$  yang digunakan untuk siswa berjumlah 34 orang adalah 0,349 pada  $\alpha = 5\%$ . Perhitungan validasi ini menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2007*.

Hasil analisis validitas 20 butir soal uji coba tes keterampilan proses sains dinyatakan bahwa 12 butir soal valid dan 8 butir soal tidak valid. Sedangkan hasil belajar kognitif dinyatakan bahwa 11 butir soal valid dan 11 butir soal tidak valid.

## 2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah proporsi keragaman skor tes yang disebabkan oleh keragaman sistematis dalam populasi peserta tes (Supriyadi, 2011:112). Reliabilitas bertujuan untuk mengetahui sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten, apabila dilakukan pengukuran dua kali atau lebih terhadap gejala yang sama dengan menggunakan alat pengukur yang sama. Reliabilitas diuji dengan *internal consistency*, dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan teknik tertentu (Supriyadi, 2011:185).

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan soal uraian sehingga untuk mengukur reliabilitas peneliti menggunakan koefisien alpha.

Koefisien alpha digunakan untuk reliabilitas keseluruhan soal. Rumus koefisien alpha ( $\alpha$ ):

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

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas tes

$k$  = jumlah soal

$S_i^2$  = jumlah varian dari skor soal

$S_t^2$  = jumlah varian dari skor total

Setelah didapat harga koefisien reliabilitas maka harga tersebut diinterpretasikan terhadap kriteria dengan menggunakan tolak ukur yang ada dalam tabel 3.5

**Tabel 3. 5 Kategori Reliabilitas Instrumen**

Reliabilitas	Kriteria
0,800 - 1,00	sangat tinggi
0,600 - 0,799	Tinggi
0,400 - 0,599	Cukup
0,200 - 0,399	Rendah
0,00 - 0,199	sangat rendah

Sumber: Arikunto (1999: 75)

Remmers dalam Supranata menyatakan bahwa koefisien reliabilitas  $\geq 0,5$  dapat dipakai untuk tujuan penelitian. Berdasarkan analisis reliabilitas soal uji coba tes keterampilan proses sains menggunakan rumus koefisien alpha adalah 0,641 dengan kategori tinggi dan hasil analisis reliabilitas soal uji coba tes hasil belajar kognitif menggunakan rumus koefisien alpha adalah 0,589 dengan kategori cukup.

### 3. Tingkat kesukaran

Soal dikatakan baik apabila soal tidak terlalu mudah dan soal tidak terlalu sukar (Arikunto,2006:207). Indeks kesukaran menunjukkan apakah suatu butir soal tergolong terlalu sukar, sedang atau terlalu mudah. Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran butir soal essay adalah sebagai berikut:

$$TK = \frac{\text{mean}}{\text{skormaksimum}} \quad (3.3)$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran

mean = rata-rata skor yang diperoleh

skor maksimum = skor yang ada pada pedoman penskoran

**Tabel 3. 6 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal**

Nilai p	Kategori
$p < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq p \leq 0,7$	Sedang
$p > 0,7$	Mudah

Sumber: Sudjana (1999: 137)

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran butir soal tes keterampilan proses sains dengan Microsoft Excel 2007 didapatkan 5 soal kategori mudah, 11 soal kategori sedang dan 4 soal kategori sukar. Sedangkan analisis tingkat kesukaran butir soal tes hasil belajar kognitif, didapatkan 1 soal kategori mudah, 17 soal kategori sedang dan 4 soal kategori sukar.

#### 4. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda mengkaji butir-butir soal dengan tujuan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan siswa yang tergolong mampu (tinggi prestasinya) dengan siswa yang tergolong kurang atau lemah prestasinya (Sudjana,2010:141). Zulailha (2008:28) menyatakan bahwa rumus daya pembeda butir soal essay adalah :

$$DP = \frac{\text{Mean}_A - \text{Mean}_B}{\text{SkorMaksimum}} \quad (3.4)$$

Keterangan :

DP = Daya pembeda

Mean<sub>A</sub> = rata-rata skor kelompok atas tiap butir soal

Mean<sub>B</sub> = rata-rata skor kelompok bawah tiap butir soal

**Tabel 3. 7 Klasifikasi Daya Pembeda**

Rentang	Kategori
$0,00 < D \leq 0,25$	Jelek
$0,25 < D \leq 0,50$	Cukup
$0,50 < D \leq 0,75$	Baik
$0,75 < D \leq 1,00$	Baik sekali

Sumber : Arikunto, 2000 :232

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda butir soal tes hasil belajar kognitif menggunakan Microsoft Excel 2007 didapatkan 3 soal kategori jelek, 6 soal kategori cukup, 8 soal kategori baik dan 3 soal kategori sangat baik. Sedangkan hasil analisis daya pembeda butir soal tes keterampilan proses sains didapatkan 7 soal kategori jelek, 3 soal kategori cukup, 8 soal kategori baik dan 4 soal kategori sangat baik.

Berdasarkan hasil validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda soal tersebut soal tes keterampilan proses sains yang digunakan berjumlah 10 butir soal yakni soal nomor 1,2,3,7,9,11,14,15,17, dan 20. Soal tes hasil belajar kognitif yang digunakan berjumlah 11 soal yakni soal nomor 4,5,6,8,9,11,14,15,18,20 dan 22. Soal yang digunakan dalam penelitian mewakili tujuan pembelajaran dan indikator.

## **F. TEKNIK ANALISIS DATA**

Teknik analisis data yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah dalam rangka merumuskan kesimpulan. Teknik analisis data dijelaskan sebagai berikut :

### **1. Analisis Tes Keterampilan Proses Sains Siswa**

Analisis tes keterampilan sains siswa menggunakan penilaian sebagai berikut (Supriyadi,2011:91) :

$$\text{nilai} = \frac{\text{SkorPerolehan}}{\text{SkorMaksimumTiapButir}} \times 100 \quad (3.6)$$

Maksud dari skor perolehan adalah jumlah total skor yang didapatkan oleh siswa dari jawaban tes. Sedangkan skor maksimum ideal adalah total skor dari semua jawaban tes.

Skor maksimal untuk tiap indikator mengenali variabel, menggambarkan hubungan antar variabel dan menganalisis adalah 2 dan skor terendah 0. Skor maksimal untuk tiap indikator menyusun hipotesis, mengidentifikasi variabel, membuat grafik dan

mengumpulkan dan mengolah data adalah 3 dan skor terendah 0. Skor maksimal untuk indikator membuat tabel adalah 4 dan skor terendah 0. Skor maksimal untuk indikator bereksperimen adalah 7 dan skor terendah 0. Skor maksimal untuk indikator merancang percobaan adalah 9 dan skor terendah 0.

Data yang didapat dari hasil analisis data kemudian dikonversikan dalam kategori nilai dan dapat dilihat pada tabel 3.8.

**Tabel 3. 8 Kategori Keterampilan Proses Sains (KPS)**

Skor	Kategori
$81 < KPS \leq 100$	Sangat baik
$61 < KPS \leq 80$	Baik
$41 < KPS \leq 60$	Cukup
$21 < KPS \leq 40$	Kurang
$0 < KPS \leq 20$	Sangat kurang

Sumber: Riduwan (2010: 144)

## 2. Analisis Tes Hasil Belajar

Tes Hasil Belajar (THB) digunakan untuk mengetahui tingkat ketuntasan hasil belajar siswa yang mendapatkan model pembelajaran *project based learning* dan *guided inquiry*. Analisis tes hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah ketuntasan individual. Berdasarkan kebijakan sekolah MAN Kota Palangka Raya, bahwa KKM mata pelajaran fisika kelas X adalah  $\geq 75$  %. Jika proporsi jawaban benar siswa  $> 75$  %. Untuk menentukan ketuntasan belajar siswa dapat ditentukan menggunakan rumus (Trianto. 2010:2108) :

$$KB = \left[ \frac{T}{T_T} \right] \times 100 \% \quad (3.8)$$

Keterangan :

KB = presentase kentuntasan belajar individual

T = Jumlah soal yang dijawab benar

Tt = Jumlah keseluruhan soal

**3. Analisis ada atau tidak ada perbedaan signifikan keterampilan proses sains dan hasil belajar yang diberi model pembelajaran *project based learning* dan *guided inquiry* .**

Analisis ada atau tidak ada perbedaan signifikan keterampilan proses sains dan hasil belajar yang diberi model pembelajaran *project based learning* dan *guided inquiry* menggunakan uji statistic parametric yaitu dengan uji-t (*test*) dan uji statistik non-parametrik yaitu dengan *Mann-WhitneyU-test*. Pemilihan kedua jenis uji beda tersebut tergantung pada normal atau tidaknya distribusi data dan homogen. Untuk itu data tersebut harus dilakukan uji prasyarat analisis dengan cara uji normalitas dan homogenitas.

**a. Uji Normalitas**

Uji normalitas adalah mengadakan pengujian terhadap normal tidaknya sebaran data yang akan dianalisis.( Sugiyono:2009;156)

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*.Rumus *kolmogorov-Smirnov* tersebut adalah :

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

Maksud dari  $D$  adalah *kolmogorov-Smirnov*,  $S_{n_1}(X)$  merupakan frekuensi  $n_1$  dibagi dengan jumlah sampel  $n_1$  dan  $S_{n_2}(X)$  merupakan frekuensi  $n_2$  dibagi dengan jumlah sampel  $n_2$ .

Penelitian ini uji normalitasnya menggunakan program SPSS versi 17.0 *for windows*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji normalitas nilai *Asymp Sig (2-tailed)* lebih besar dari nilai  $\alpha$ /probabilitas 0,05 maka data berdistribusi normal atau  $H_0$  diterima (Siregar,2014:167).

#### **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah pasangan data yang akan diuji perbedaannya mewakili variansi yang tergolong homogen (tidak berbeda). Hal ini dilakukan karena untuk menggunakan uji beda, maka varians dari kelompok data yang akan diuji harus homogen. Uji yang digunakan untuk menguji homogenitas varian kedua variabel menggunakan uji F, sebagai berikut :

$$F = \frac{\text{Varianterbesar}}{\text{varianterkecil}} \quad (3.10)$$

Harga F hitung selanjutnya dibandingkan dengan harga F tabel dengan dk pembilang dan dk penyebut serta taraf signifikan 5%. Dalam penelitian ini perhitungan uji homogenitas menggunakan bantuan program *SPSS for Windows Versi 17.0*. Jika nilai  $\alpha = 0,05 \geq$  nilai signifikan, artinya tidak homogen dan jika nilai  $\alpha = 0,05 \leq$  nilai signifikan, artinya homogeny (Riduan,2013:62).

### c. Uji Hipotesis Penelitian

Penelitian ini mengambil hipotesis bahwa keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa yang diberi model pembelajaran *project based learning* lebih tinggi daripada siswa yang diajar menggunakan model *guided inquiry* dilihat dari posttest, gain dan N-gain. Apabila data berdistribusi normal dan varian kedua data kedua kelas homogen maka uji beda yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji-t (t-test) pada taraf signifikansi 5 % (0,05) dengan  $n_1 \neq n_2$ , yaitu :

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

(3.11)

Maksud dari  $\bar{X}$  adalah nilai rata-rata tiap kelompok,  $n$  adalah banyaknya subjek tiap kelompok dan  $s^2$  varian tiap kelompok ((Riduan,2013:272-273).

Uji hipotesis kesamaan rerata keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 pada penelitian ini dibantu *Independent Samples T-Test SPSS for Windows* Versi 17.0. Uji ini menggunakan asumsi bahwa data berdistribusi normal dan varians data adalah homogen, Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji Hipotesis nilai sig (2-tailed) lebih kecil dari nilai alpha/tafar signifikansi uji 0,05 maka  $H_a$  diterima, dan  $H_0$  di tolak.

Namun, jika data tidak berdistribusi normal dan varian data kedua kelas tidak homogen maka uji hipotesis yang digunakan adalah

uji beda statistik non-parametrik, salah satunya adalah *mann-whitney*

*U-test* yaitu:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad (3.12)$$

Ekivalen dengan

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \quad (3.13)$$

Keterangan:

$U_1$  = jumlah peringkat 1

$U_2$  = jumlah peringkat 2

$n_1$  = jumlah sampel 1

$n_2$  = jumlah sampel 2

$R_1$  = jumlah rangking pada sampel  $n_1$

$R_2$  = jumlah rangking pada sampel  $n_2$

Uji hipotesis terdapat atau tidaknya perbedaan hasil kemampuan komunikasi sains dan berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 dengan uji statistik non-parametrik pada penelitian ini dibantu *Independent Samples SPSS for Windows Versi 17.0*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji hipotesis nilai sig Asymp.Sig > 0,05 maka  $H_0$  diterima,  $H_a$  di tolak dan sebaliknya.

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan hasil *Posttest, gain, N-gain*.

a. *Posttest*

*Posttest* adalah suatu pertanyaan yang diberikan setelah pemberian materi yang telah disampaikan. *Posttest* dilakukan setelah diberi perlakuan dengan model pembelajaran *project based learning* dan model pembelajaran *guided inquiry*, yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar setelah diberi perlakuan.

b. *Gain*

*Gain* merupakan selisih antara nilai *posttest* dan *pretest*, yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar siswa setelah dilaksanakan pembelajaran.

c. *N-gain*

*N-gain* digunakan untuk menghitung peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *project based learning* dan model pembelajaran *guided inquiry*. Rumus *N-gain* yang digunakan yaitu:

$$(g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (3.14)$$

Keterangan:

$g$  = *gain score* ternormalisasi

$X_{\text{pretest}}$  = skor tes awal

$X_{\text{posttest}}$  = skor tes akhir

$X_{\text{max}}$  = skor maksimum

Kriteria indeks *gain* menurut Hake dalam Rostina Sundayana yang kemudian penulis modifikasi dapat dilihat pada tabel 3.9

**Tabel 3. 9 Kriteria Indeks Gain**

Indeks gain	Interpretasi
$N-g > 0,71$	Tinggi
$0,31 < N-g \leq 0,70$	Sedang
$N-g \leq 0,30$	Rendah

#### 4. Analisis Pengelolaan Pembelajaran

Analisis data pengelolaan pembelajaran pada pembelajaran fisika dengan model pembelajaran *project based learning* dan *guided inquiry* menggunakan statistik deskriptif rata-rata berdasarkan nilai yang diberikan oleh pengamat pada lembar pengamatan, dengan rumus (Arikunto, 2007:264):

$$\bar{X} = \frac{\Sigma x}{N} \quad (3.15)$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = rata-rata nilai

$\Sigma x$  = Jumlah skor keseluruhan

N = Jumlah kategori yang ada.

Keterangan rentang skor pengelolaan pembelajaran dapat dilihat pada tabel 3.10 berikut ini

**Tabel 3. 10 Rentang Skor Pengelolaan Pembelajaran**

Skor	Kategori
$3,50 \leq \bar{X} \leq 4,00$	Baik
$2,50 \leq \bar{X} \leq 3,49$	Cukup Baik
$1,50 \leq \bar{X} \leq 2,49$	Kurang Baik
$1,00 < \bar{X} \leq 1,49$	Tidak Baik

Sumber : Widiyoko,2005:53

## 5. Analisis Aktivitas Siswa dalam Kegiatan Pembelajaran

Analisis data aktivitas siswa dalam penerapan model pembelajaran *Project based learning* dan model pembelajaran *guided inquiry* menggunakan jumlah skor keseluruhan berdasarkan nilai yang dituliskan oleh pengamat pada lembar observasi dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \quad (3.16)$$

**Tabel 3.11 Kriteria Tingkat Aktivitas**

Nilai	Kategori
$X \leq 54\%$	Kurang Sekali
$55\% \leq X \leq 59\%$	Kurang
$60\% \leq X \leq 75\%$	Cukup Baik
$76\% \leq X \leq 85\%$	Baik
$86\% \leq X \leq 100\%$	Sangat Baik

Sumber : Purwanto,2000:132

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. DESKRIPSI DATA AWAL PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan dua model pembelajaran yang digunakan yakni model pembelajaran *project based learning* dan *guided inquiry* pada materi momentum dan impuls yang melibatkan dua kelas sampel yakni kelas X.IA-4 dan kelas X.IA-6 MAN Kota Palangka Raya. Kelas X.IA.6 sebagai kelas eksperimen 1 yang menggunakan model pembelajaran *project based learning* dengan jumlah peserta didik 36 siswa namun 2 orang tidak bisa dijadikan sampel dikarenakan tidak mengikuti kegiatan pembelajaran sehingga tersisa 34 siswa yang dapat dijadikan sampel. Kelas X.IA.4 menjadi kelas eksperimen 2 yang menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dengan jumlah peserta didik 36 siswa namun 1 orang tidak bisa dijadikan sampel dikarenakan tidak mengikuti kegiatan pembelajaran sehingga tersisa 35 siswa yang dapat dijadikan sampel.

Penelitian ini dilaksanakan sebanyak 10 kali pertemuan. Masing-masing kelas eksperimen pada penelitian ini dilakukan sebanyak 5 kali pertemuan yakni pertemuan pertama diisi dengan melakukan *pretest*, pertemuan kedua, ketiga dan keempat diisi dengan kegiatan pembelajaran dan pertemuan kelima diisi dengan *posttest*. Dalam waktu seminggu terdapat 2 kali pertemuan dimana alokasi waktu untuk pertemuan pertama 2x45 menit dan pertemuan kedua 1x45 menit namun peneliti meminjam 1x45 menit pada hari selasa sehingga alokasi setiap waktu pelajaran menjadi 2x45 menit.

Adapun jadwal kegiatan pelaksanaan pembelajaran disajikan pada tabel 4.1 dibawah ini.

**Tabel 4. 1 Kegiatan Pelaksanaan Pembelajaran**

<b>Pertemuan Ke-</b>	<b>Hari / Tanggal</b>	<b>Kegiatan</b>
1	Jum'at/28 April 2017	<i>Pretest</i> keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa kelas X.IA.4
2	Sabtu/29 April 2017	Pelaksanaan RPP 1 kelas X.IA.4
3	Selasa/2 Mei 2017	<i>Pretest</i> keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa kelas X.IA.6
4	Rabu/3 Mei 2017	Pelaksanaan RPP 1 kelas X.IA.6
5	Jum'at/5 Mei 2017	Pelaksanaan RPP 2 kelas X.IA.4
6	Selasa/9 Mei 2017	Pelaksanaan RPP 2 kelas X.IA.6
7	Rabu/10 Mei 2017	Pelaksanaan RPP 3 kelas X.IA.6
8	Jum'at/12 April 2017	Pelaksanaan RPP 3 kelas X.IA.4
9	Sabtu/13 April 2017	<i>Posttest</i> keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa kelas X.IA.4
10	Selasa/16 Mei 2017	<i>Posttest</i> keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa kelas X.IA.6

## **B. HASIL PENELITIAN**

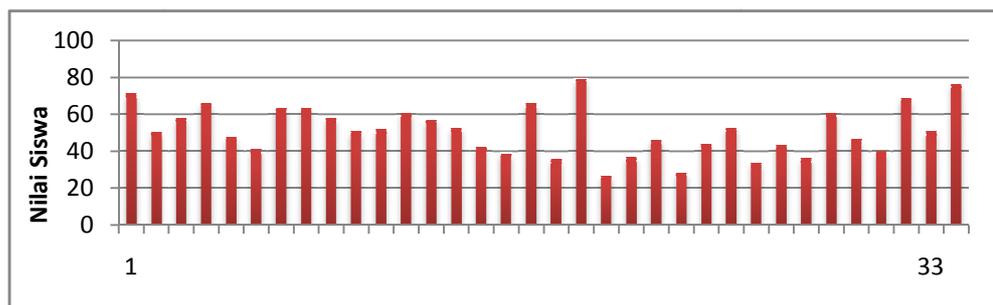
### **1. Keterampilan Proses Sains**

#### **a. Deskripsi Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains siswa diukur dengan menggunakan soal essay sebanyak 10 soal yang terlebih dahulu divalidasi dan di uji cobakan sebelum digunakan untuk mengambil data. Keterampilan proses sains yang digunakan adalah keterampilan proses sains terintegrasi yang terdiri dari sepuluh aspek keterampilan yakni : menyusun hipotesis, mengenali variabel, mendefinisikan variabel, merancang penelitian, bereksperimen, mengumpulkan dan mengolah data, membuat tabel data, membuat grafik, menggambarkan hubungan antar-variabel, dan menganalisis penelitian. Tes keterampilan proses sains dilaksanakan

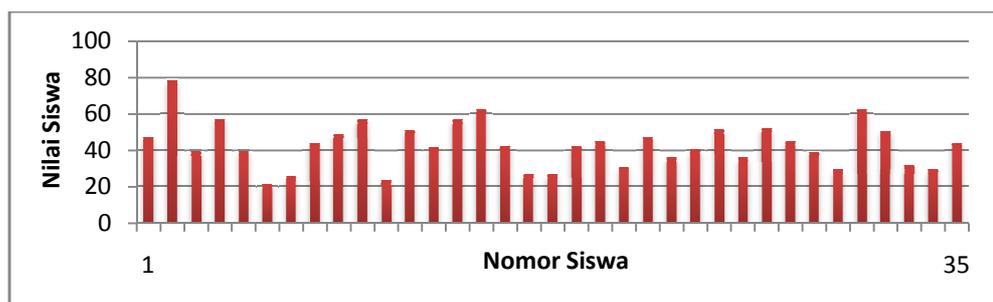
sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran yang diikuti oleh 35 siswa kelas X-IA.4 dan 34 siswa kelas X.IA.6

Hasil analisis nilai keterampilan proses sains dari 10 indikator pada kelas eksperimen 1 yang diberikan perlakuan model pembelajaran *project based learning* disajikan pada gambar 4.1 dibawah ini :



**Gambar 4. 1 Hasil Analisis Nilai Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Eksperimen 1**

Hasil analisis nilai keterampilan proses sains dari 10 indikator pada kelas eksperimen 2 yang diberikan perlakuan model pembelajaran *uited inquiry* disajikan pada gambar dibawah ini :

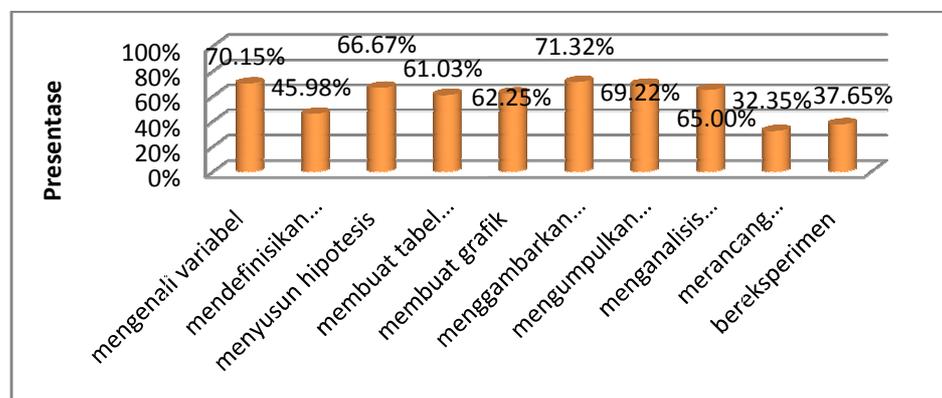


**Gambar 4. 2 Hasil Analisis Nilai Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Eksperimen 2**

Keterampilan proses sains dapat dianalisis secara terperinci untuk masing-masing indikator. Skor maksimal keterampilan proses sains untuk 10 soal adalah 37. Skor maksimal untuk menyusun mengenali variabel, menggambarkan hubungan antar-variabel, dan menganalisis

penelitian adalah 2, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel, mengumpulkan dan mengolah data, membuat grafik adalah 3, membuat tabel data adalah 4, bereksperimen adalah 7 dan merancang penelitian adalah 9.

Keterampilan proses sains dari sepuluh indikator pada kelas eksperimen 1 yang diberikan perlakuan model pembelajaran *project based learning* disajikan pada gambar dibawah ini :



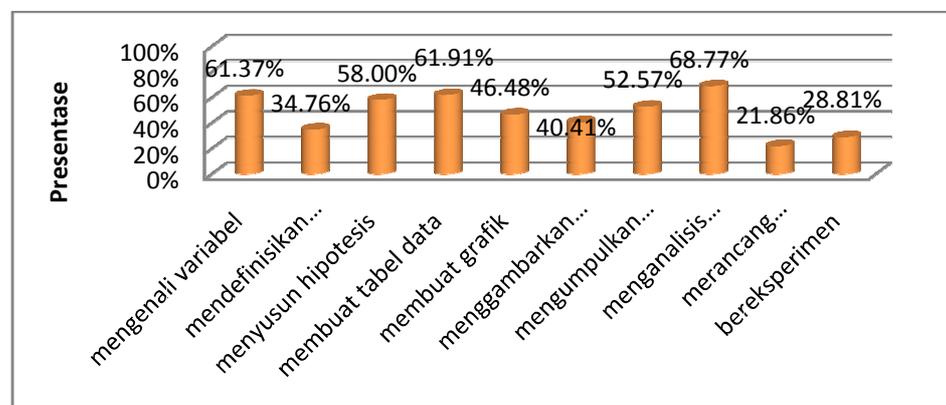
**Gambar 4. 3 Hasil Analisis Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Eksperimen 1**

Berdasarkan gambar diatas 4.3 skor keterampilan proses sains siswa pada materi momentum dan impuls menunjukkan persentase yang bervariasi. Skor pada aspek mengenali variabel dan mengidentifikasi variabel memperoleh persentase nilai rata-rata sebesar 70,15 % dan 45,98 %. Pada aspek menyusun hipotesis memperoleh persentase nilai rata-rata sebesar 66,67 %. Pada aspek membuat tabel data dan membuat grafik menunjukkan nilai persentase nilai yang tidak jauh berbeda yakni 61,03 % dan 62,25 %. Pada aspek menggambarkan hubungan antar variabel memperoleh persentase nilai 71,32 %. Pada aspek mengumpulkan dan

mengolah data sebesar 69,22 %. Pada aspek menganalisis percobaan memperoleh persentase nilai sebesar 65,00 %. Pada aspek merancang percobaan dan bereksperimen masing-masing memperoleh nilai persentase nilai sebesar 32,35 % dan 37,65%.

Gambar 4.3 persentase nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa tertinggi pada aspek menggambarkan hubungan antar variabel yaitu sebesar 71,32 %. Persentase nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa terendah pada aspek merancang percobaan yaitu sebesar 32,25 %.

Keterampilan proses sains dari sepuluh indikator pada kelas eksperimen 2 yang diberikan perlakuan model pembelajaran *guided inquiry* disajikan pada gambar dibawah ini :



**Gambar 4. 4 Hasil Analisis Indikator Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Eksperimen 2**

Berdasarkan gambar diatas 4.4 skor keterampilan proses sains siswa pada materi momentum dan impuls menunjukkan persentase yang bervariasi. Skor pada aspek mengenali variabel dan mengidentifikasi variabel memperoleh persentase nilai rata-rata sebesar 61,37 % dan 34,76

%. Pada aspek menyusun hipotesis memperoleh persentase nilai rata-rata sebesar 58,00%. Pada aspek membuat tabel data dan membuat grafik menunjukkan nilai persentase nilai yang tidak jauh berbeda yakni 61,91 % dan 46,48 %. Pada aspek menggambarkan hubungan antar variabel memperoleh persentase nilai 40,41 %. Pada aspek mengumpulkan dan mengolah data sebesar 52,57 %. Pada aspek menganalisis percobaan memperoleh persentase nilai sebesar 68,77 %. Pada aspek merancang percobaan dan bereksperimen masing-masing memperoleh nilai persentase nilai sebesar 21,86 % dan 28,81%.

Berdasarkan gambar 4.6 persentase nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa tertinggi pada aspek menganalisis percobaan yaitu sebesar 68,77 % sedangkan persentase nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa terendah pada aspek merancang percobaan yaitu sebesar 21,86 %.

Data nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa pada saat sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan sebagai berikut.

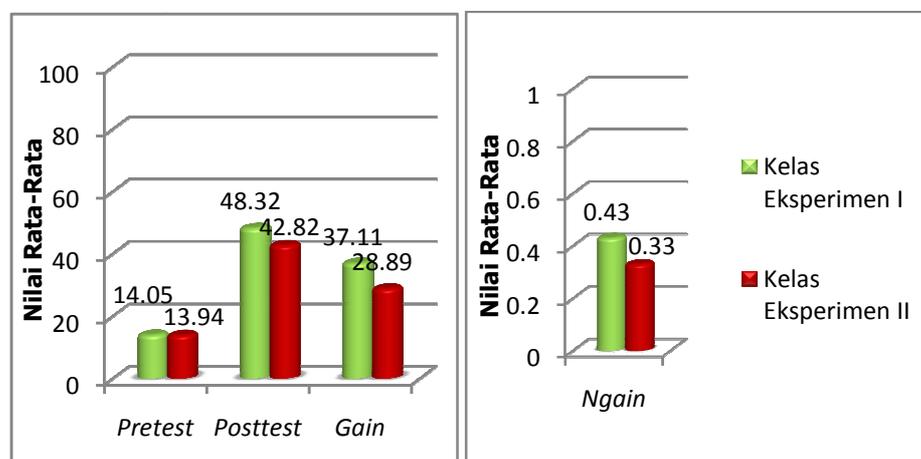
**Tabel 4. 2 Rata-Rata Nilai Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

Kelas	N	Rata-Rata			
		<i>Pretestt</i>	<i>Posttestt</i>	<i>Gain</i>	<i>N-gain</i>
Kelas Eksperimen 1	34	14,05	48,32	37,11	0,43
Kelas Eksperimen 2	35	13,94	42,82	28,89	0,33

Pada tabel 4.2 menunjukkan hasil *pretest* untuk keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 diperoleh nilai rata-rata 14,05 sedangkan pada kelas eksperimen 2 diperoleh nilai rata-rata 13,94 dimana nilai rata-rata kedua kelas tersebut tidak jauh berbeda. Adapun

hasil *postests* untuk keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 diperoleh nilai rata-rata 48,32 sedangkan *Gain* dan *N-gain* pada kelas eksperimen adalah 1 37,11 dan 28,89 dan kelas eksperimen 2 adalah 0,43 dan 0,33.

Rata-rata nilai *Pretestt* dan *posttest* untuk keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 ditampilkan pada gambar 4.5 berikut ini.



**Gambar 4.5 Nilai Rata-Rata *Pretest*, *Posttest*, *Gain* dan *N-gain* Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

## b. Uji Prasyarat Analisis Data Keterampilan Proses Sains Siswa

### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi sebaran data tes keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 pada materi pokok momentum dan impuls. Uji normalitas menggunakan SPSS for windows versi 17.0 *One Sample Kolmogorov-Smirnov test (1 Sample K-S Test)* dengan kriteria pengujian jika signifikansi  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal,

sedangkan jika signifikansi  $< 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data hasil keterampilan proses sains kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 ditunjukkan pada tabel 4.3.

**Tabel 4. 3 Hasil Uji Normalitas Data Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Sumber Data	Kelas	Kolmogorov-smirnov		Keterangan
			N	Sig*	
1	<i>Pretestt</i>	Eksperimen 1	34	0,131	Normal
		Eksperimen 2	35	0,791	Normal
2	<i>Posttest</i>	Eksperimen 1	34	0,171	Normal
		Eksperimen 2	35	0,824	Normal
3	Gain	Eksperimen 1	34	0,897	Normal
		Eksperimen 2	35	0,857	Normal
4	Ngain	Eksperimen 1	34	0,938	Normal
		Eksperimen 2	35	0,895	Normal

\*Level Signifikan 0,05

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa data *pretest, posttest, gain dan N-gain* kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menunjukkan nilai signifikansi  $> 0,05$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sumber data keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berdistribusi normal.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah pasangan data yang akan diuji perbedaannya mewakili variansi yang tergolong homogen (tidak berbeda). Uji homogenitas varians data keterampilan proses sains siswa pada materi pokok momentum dan impuls kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dilakukan 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 uji homogenitas data hasil keterampilan proses sains kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 ditunjukkan sebagai berikut :

**Tabel 4. 4 Hasil Uji Homogenitas Data Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Perhitungan Keterampilan Proses Sains	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretestt</i>	0,617	Homogen
2	<i>Posttest</i>	0,481	Homogen
3	<i>Gain</i>	0,303	Homogen
4	<i>N-gain</i>	0,740	Homogen

\*Level Signifikan 0,05

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas data *pretestt*, *posttest*, *gain* dan *N-gain* keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 homogen karena semua perhitungan memperoleh nilai sig  $> 0,05$ .

### 3) Uji Hipotesis

Uji hipotesis *Independent Samples T-Test* digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Tabel 4.3 dan tabel 4.4 menunjukkan bahwa data keterampilan proses sains berdistribusi normal dan homogen, maka hipotesis diuji menggunakan uji statistic parametric (*Independent Samples T-Test*) dengan bantuan SPSS *for Windows* Versi 17.0 dengan kriteria pengujian apabila hasil uji hipotesis nilai sig (2-tailed)

$< 0,05$  maka  $H_a$  diterima, dan  $H_0$  di tolak. Hasil uji hipotesis nilai keterampilan proses sains pada materi pokok momentum dan impuls dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini.

**Tabel 4. 5 Hasil Uji Hipotesis Data Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Perhitungan Keterampilan Proses Sains	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretestt</i>	0,959	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan
2	<i>Posttest</i>	0,004	Terdapat perbedaan secara signifikan
3	<i>Gain</i>	0,022	Terdapat perbedaan secara signifikan
4	<i>N-gain</i>	0,018	Terdapat perbedaan secara signifikan

\*Level Signifikan 0,05

Pada tabel 4.5 *pretestt* pada keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *ASymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,959, karena *ASymp. Sig. (2-tailed)*  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan nilai *pretest* keterampilan proses sains siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Adapun hasil *posttest* keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *ASymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,004, karena *ASymp. Sig. (2-tailed)*  $< 0,05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan nilai *posttest* keterampilan proses sains siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Hasil uji beda antara kelas eksperimen 1 dan kelas eskperimen 2 menggunakan uji *Independent samples T test* diperoleh *Asymp. Sig.(2-tailed)* sebesar 0,022, karena *Asymp. Sig. (2-tailed)* < 0,05 maka  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada selisih *pretest* keterampilan proses sains siswa dan *posttest* keterampilan proses sains siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas ekperimen 2.

Hasil uji beda *N-gain* keterampilan proses sains siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eskperimen 2 menggunakan uji *Independent samples T test* diperoleh *Asymp. Sig.(2-tailed)* sebesar 0,018, karena *Asymp. Sig.(2-tailed)* < 0,05, maka  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *project based learning* dan siswa yang menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*.

## **2. Hasil Belajar Afektif, Kognitif dan Psikomotorik**

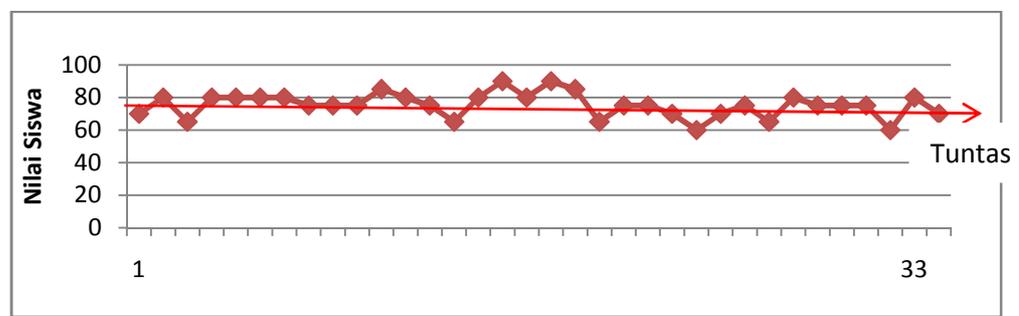
Hasil belajar siswa meliputi 3 yakni afektif, kognitif dan psikomotorik. Penilaian kognitif dilaksanakan pada saat *Pretestt* dan *posttest* berupa soal tes berbentuk essay sedangkan penilaian afektif dan psikomotorik dilaksanakan tes praktik dan menggunakan lembar pengamatan.

### **a. Deskripsi Hasil Belajar Afektif**

Hasil belajar afektif siswa pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diukur dari lembar pengamatan yang diisi oleh 6 orang

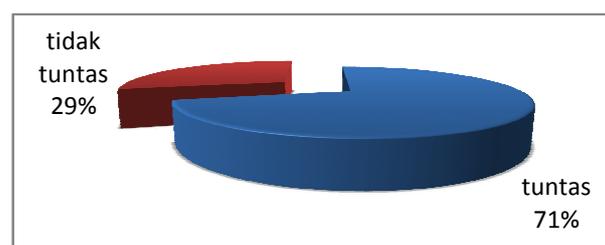
pengamat yaitu mahasiswa dari IAIN Palangka Raya. Keenam pengamat ini memiliki pengalaman sebagai asisten praktikum fisika dasar. Sesuai dengan kebijakan sekolah MAN KotaPalangka Raya, siswa dikatakan tuntas apabila hasil belajar individual belajarnya  $\geq 75$ .

Hasil analisis ketuntasan individual siswa pada kelas eksperimen 1 pada model pembelajaran *project based learning* secara singkat dalam gambar berikut :



**Gambar 4. 6 Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran *Project Based Learning***

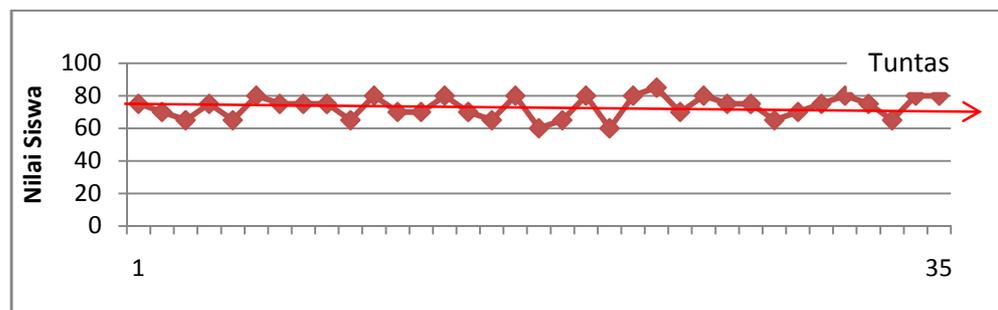
Gambar 4.6 dapat ditunjukkan untuk persentase ketuntasan individual siswa bentuk grafik pada gambar 4.7 seperti dibawah ini :



**Gambar 4. 7 Grafik Persentase Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran *Project Based Learning***

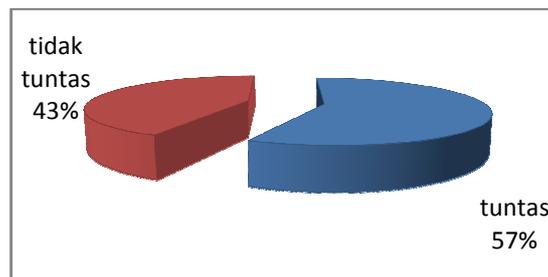
Berdasarkan gambar 4.6 dan 4.7 menunjukkan bahwa hasil belajar afektif siswa secara individu dari 34 siswa terdapat 24 siswa yang tuntas dan 10 siswa yang tidak tuntas. Berdasarkan persentase siswa yang tuntas sebesar 71 % dan siswa yang tuntas sebesar 29 %.

Hasil analisis ketuntasan individual siswa pada kelas eksperimen 2 pada model pembelajaran *guided inquiry* secara singkat dalam gambar berikut :



**Gambar 4. 8 Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran *Project Based Learning***

Gambar 4.8 dapat ditunjukkan untuk persentase ketuntasan individual siswa bentuk grafik pada gambar 4.9 seperti dibawah ini :



**Gambar 4. 9 Grafik Persentase Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran *Guided Inquiry***

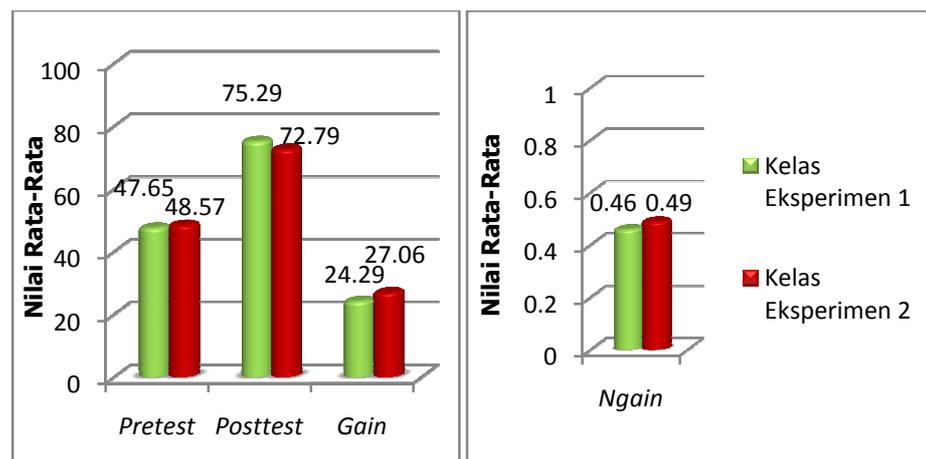
Berdasarkan gambar 4.8 dan 4.9 menunjukkan bahwa hasil belajar afektif siswa secara individu dari 35 siswa terdapat 20 siswa yang tuntas dan 15 siswa yang tidak tuntas. Berdasarkan persentase siswa yang tuntas sebesar 57 % dan siswa yang tuntas sebesar 43 %.

**Tabel 4. 6 Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Afektif Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

Kelas	N	Rata-Rata			
		<i>Pretestt</i>	<i>Posttestt</i>	<i>Gain</i>	<i>N-gain</i>
Kelas Eksperimen 1	34	47,65	75,29	24,29	0,46
Kelas Eksperimen 2	35	48,57	72,79	27,06	0,49

Pada tabel 4.6 menunjukkan hasil *pretest* untuk hasil belajar afektif pada kelas eksperimen 1 diperoleh nilai rata-rata 47,65 sedangkan pada kelas eksperimen 2 diperoleh nilai rata-rata 48,57 dimana nilai rata-rata kedua kelas tersebut tidak jauh berbeda. Adapun hasil *posttest* hasil belajar afektif pada kelas eksperimen 1 diperoleh nilai rata-rata 75,29 sedangkan pada kelas eksperimen 2 diperoleh nilai rata-rata 72,79.

Rata-rata nilai *pretest*, *posttest*, *gain* dan *N-gain* untuk hasil belajar afektif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 ditampilkan pada gambar 4.10 berikut ini.



**Gambar 4. 10 Nilai Rata-Rata *Pretest*, *Posttest*, *Gain* dan *N-gain* Hasil Belajar Afektif Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

## 1) Uji Prasyarat Analisis Data Hasil Belajar Afektif

### a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi sebaran data tes hasil belajar afektif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 pada materi pokok momentum dan impuls. Uji normalitas menggunakan SPSS for windows versi 17.0 *One Sample Kolmogorov-Smirnov test (1 Sample K-S Test)* dengan kriteria pengujian jika signifikansi  $> 0,05$

maka data berdistribusi normal, sedangkan jika signifikansi  $< 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data hasil belajar afektif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 ditunjukkan pada tabel 4.7.

**Tabel 4. 7 Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar Afektif**

No	Sumber Data	Kelas	Kolmogorov-smirnov		Keterangan
			N	Sig*	
1	<i>Pretestt</i>	Eksperimen 1	34	0,180	Normal
		Eksperimen 2	35	0,167	Normal
2	<i>Posttest</i>	Eksperimen 1	34	0,171	Normal
		Eksperimen 2	35	0,162	Normal
3	Gain	Eksperimen 1	34	0,459	Normal
		Eksperimen 2	35	0,430	Normal
4	Ngain	Eksperimen 1	34	0,784	Normal
		Eksperimen 2	35	0,699	Normal

\*Level Signifikan 0,05

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menunjukkan nilai signifikansi  $> 0,05$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sumber data hasil belajar afektif pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berdistribusi normal.

#### **b) Uji Homogenitas**

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah pasangan data yang akan diuji perbedaannya mewakili variansi yang tergolong homogen (tidak berbeda). Uji homogenitas varians data hasil belajar afektif pada materi pokok momentum dan impuls kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dilakukan 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 uji homogenitas hasil belajar afektif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 ditunjukkan sebagai berikut :

**Tabel 4. 8 Hasil Uji Homogenitas Hasil Belajar Afektif Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Perhitungan Hasil Belajar Afektif	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretestt</i>	0,297	Homogen
2	<i>Posttest</i>	0,941	Homogen
3	<i>Gain</i>	0,133	Homogen
4	<i>N-gain</i>	0,182	Homogen

\*Level Signifikan 0,05

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas data *pretestt*, *posttest*, *gain* dan *N-gain* hasil belajar afektif siswa pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 homogen karena semua perhitungan memperoleh nilai sig  $> 0,05$ .

### c) Uji Hipotesis

Uji hipotesis *Independent Samples T-Test* digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* hasil belajar afektif pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Tabel 4.7 dan tabel 4.8 menunjukkan bahwa data hasil belajar afektif berdistribusi normal dan homogen, maka hipotesis diuji menggunakan uji statistic parametric (*Independent Samples T-Test*) dengan bantuan SPSS for Windows Versi 17.0 dengan kriteria pengujian apabila hasil uji hipotesis nilai sig (2-tailed)  $< 0,05$  maka  $H_a$  diterima, dan  $H_o$  di tolak. Hasil uji hipotesis nilai hasil belajar afektif pada materi pokok

momentum dan impuls dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut ini.

**Tabel 4. 9 Hasil Uji Hipotesis Hasil Belajar Afektif Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Perhitungan Hasil Belajar Afektif	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretestt</i>	0,702	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan
2	<i>Posttest</i>	0,183	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan
3	<i>Gain</i>	0,358	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan
4	<i>N-gain</i>	0,493	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan

\*Level Signifikan 0,05

Pada tabel 4.9 *pretest* pada hasil belajar afektif pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *ASymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,702, karena *ASymp. Sig. (2-tailed) > 0,05* maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai *pretest* hasil belajar afektif siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Adapun *posttest* hasil belajar afektif pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *ASymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,183 karena *ASymp. Sig. (2-tailed) > 0,05* maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai *posttest* hasil belajar afektif siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Hasil uji beda antara kelas eksperimen 1 dan kelas eskperimen 2 menggunakan uji *Independent samples T test* diperoleh *Asymp. Sig.(2-tailed)* sebesar 0,358, karena *Asymp. Sig. (2-tailed) > 0,05* maka  $H_0$

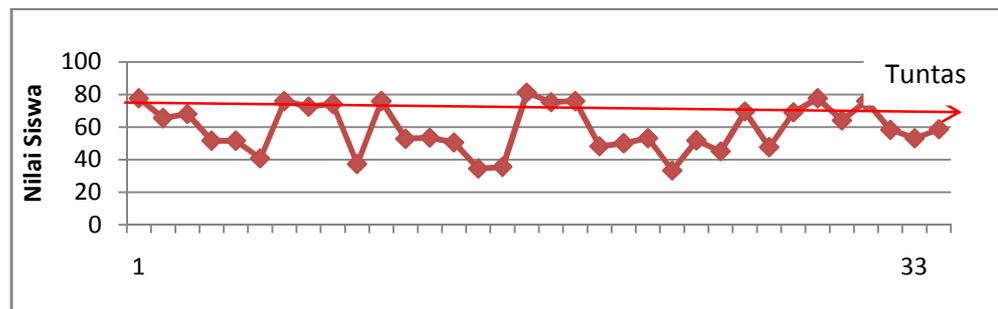
diterima dan  $H_a$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada selisih *pretest* hasil belajar afektif dan *posttest* hasil belajar afektif antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Hasil uji beda *N-gain* keterampilan proses sains siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menggunakan uji *Independent samples T test* diperoleh *Asymp. Sig.(2-tailed)* sebesar 0,493, karena *Asymp. Sig.(2-tailed)*  $> 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat tidak perbedaan yang signifikan antara siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *project based learning* dan siswa yang menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*.

#### **b. Deskripsi Hasil Belajar Kognitif**

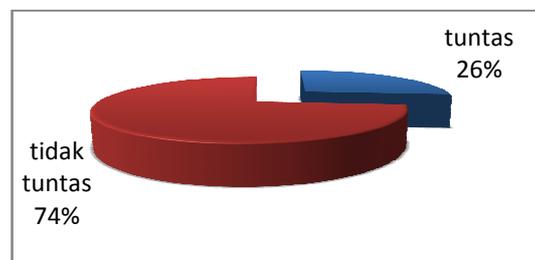
Hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diukur dari tes tertulis berbentuk essay sebanyak 11 soal. Instrument yang digunakan terlebih dahulu divalidasi dan diuji cobakan sebelum digunakan untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* dan *guided inquiry*.

Hasil analisis ketuntasan individual siswa pada aspek kognitif pada kelas eksperimen 1 yang diperlakukan pembelajaran *project based learning* secara singkat dalam gambar berikut :



**Gambar 4. 11 Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran *Project Based Learning***

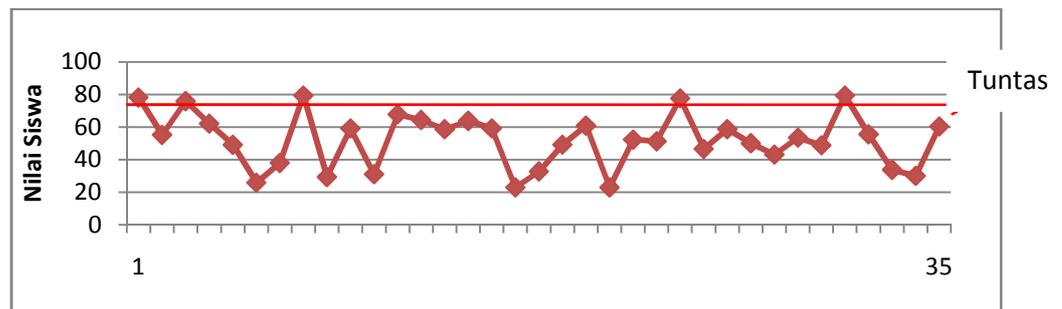
Gambar 4.11 dapat ditunjukkan untuk persentase ketuntasan individual siswa bentuk grafik pada gambar 4.12 seperti dibawah ini :



**Gambar 4. 12 Grafik Persentase Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran *Project Based Learning***

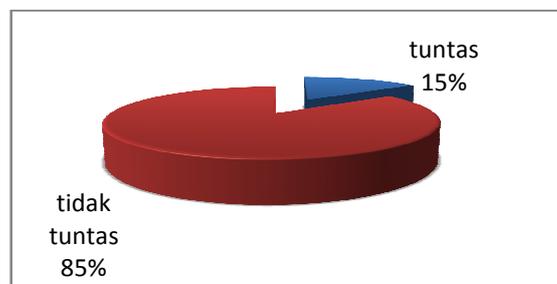
Berdasarkan gambar 4.11 dan 4.12 menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif siswa secara individu dari 34 siswa terdapat 9 siswa yang tuntas dan 25 siswa yang tidak tuntas. Berdasarkan persentase siswa yang tuntas sebesar 26 % dan siswa yang tuntas sebesar 74 %.

Hasil analisis ketuntasan individual siswa pada kelas eksperimen 2 pada model pembelajaran *guided inquiry* secara singkat dalam gambar berikut :



**Gambar 4. 13 Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran *Guided Inquiry***

Gambar 4.13 dapat ditunjukkan untuk persentase ketuntasan individual siswa bentuk grafik pada gambar 4.14 seperti dibawah ini :



**Gambar 4. 14 Grafik Persentase Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran *guided inquiry***

Berdasarkan gambar 4.13 dan 4.14 menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif siswa secara individu dari 35 siswa terdapat 5 siswa yang tuntas dan 30 siswa yang tidak tuntas. Berdasarkan persentase siswa yang tuntas sebesar 15 % dan siswa yang tidak tuntas sebesar 86 %

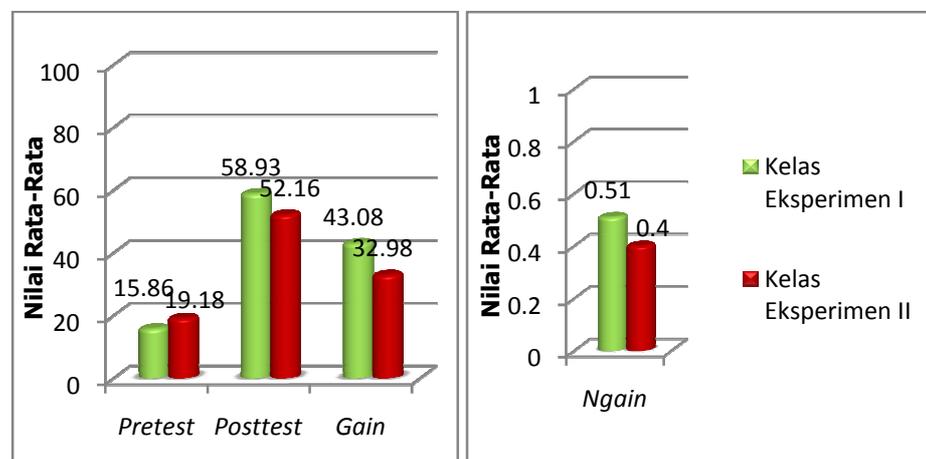
**Tabel 4. 10 Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

Kelas	N	Rata-Rata			
		<i>Pretestt</i>	<i>Posttestt</i>	<i>Gain</i>	<i>N-gain</i>
Kelas Eksperimen 1	34	15,86	58,93	43,08	0,51
Kelas Eksperimen 2	35	19,18	52,16	32,98	0,40

Pada tabel 4.10 menunjukkan hasil *pretest* untuk hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen 1 diperoleh nilai rata-rata 15,86 sedangkan pada

kelas eksperimen 2 diperoleh nilai rata-rata 19,18 dimana nilai rata-rata kedua kelas tersebut tidak jauh berbeda. Adapun hasil *posttest* hasil belajar afektif pada kelas eksperimen 1 diperoleh nilai rata-rata 58,93 sedangkan pada kelas eksperimen 2 diperoleh nilai rata-rata 52,16.

Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* untuk hasil belajar kognitif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 ditampilkan pada gambar 4.15 berikut ini.



**Gambar 4. 15 Nilai Rata-Rata *Pretest*, *Posttest*, *Gain* dan *N-gain* Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

## 1) Uji Prasyarat Analisis Data Hasil Belajar Kognitif

### a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi sebaran data tes hasil belajar kognitif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 pada materi pokok momentum dan impuls. Uji normalitas menggunakan SPSS for windows versi 17.0 *One Sample Kolmogorov-Smirnov test (1 Sample K-S Test)* dengan kriteria pengujian jika signifikansi  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal, sedangkan jika signifikansi  $< 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data hasil

belajar kognitif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 ditunjukkan pada tabel 4.11

**Tabel 4. 11 Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar Kognitif**

No	Sumber Data	Kelas	Kolmogorov-smirnov		Keterangan
			N	Sig*	
1	<i>Pretestt</i>	Eksperimen 1	34	0,824	Normal
		Eksperimen 2	35	0,801	Normal
2	<i>Posttest</i>	Eksperimen 1	34	0,445	Normal
		Eksperimen 2	35	0,837	Normal
3	Gain	Eksperimen 1	34	0,561	Normal
		Eksperimen 2	35	0,981	Normal
4	Ngain	Eksperimen 1	34	0,233	Normal
		Eksperimen 2	35	0,976	Normal

\*Level Signifikan 0,05

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa data *pretest, posttest, gain dan N-gain* kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menunjukkan nilai signifikansi  $> 0,05$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sumber data hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berdistribusi normal.

#### **b) Uji Homogenitas**

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah pasangan data yang akan diuji perbedaannya mewakili variansi yang tergolong homogen (tidak berbeda). Uji homogenitas varians data hasil belajar kognitif pada materi pokok momentum dan impuls kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dilakukan 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 uji homogenitas

hasil belajar kognitif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 ditunjukkan sebagai berikut :

**Tabel 4. 12 Hasil Uji Homogenitas Data Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Perhitungan Hasil Belajar Kognitif	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretestt</i>	0,044	Tidak Homogen
2	<i>Posttest</i>	0,426	Homogen
3	<i>Gain</i>	0,215	Homogen
4	<i>N-gain</i>	0,509	Homogen

\*Level Signifikan 0,05

Tabel 4.12 menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas data *pretestt* hasil belajar kognitif kelas eksperimen 1 tidak homogen karena memperoleh sig < 0,05 sedangkan data *posttestt*, *gain* dan *N-gain* homogen kelas eksperimen 2 homogen karena memperoleh sig > 0,05.

### c) Uji Hipotesis

Uji hipotesis *Independent Samples T-Test* digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Tabel 4.11 menunjukkan bahwa data *pretest* hasil belajar kognitif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berdistribusi normal tetapi tidak homogen. Sedangkan *posttest* kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berdistribusi normal dan homogen. maka uji hipotesis pada *pretest* menggunakan uji statistic non parametric (*Mann-Whitney U*) dan *posttest* menggunakan uji statistic parametric (*Independent Samples T-Test*) dengan bantuan SPSS for Windows Versi 17.0 dengan kriteria pengujian apabila hasil uji hipotesis nilai

sig (2-tailed) < 0,05 maka  $H_a$  diterima, dan  $H_o$  di tolak. Hasil uji hipotesis nilai hasil belajar kognitif pada materi pokok momentum dan impuls dapat dilihat pada tabel 4.13 berikut ini.

**Tabel 4. 13 Hasil Uji Hipotesis Data Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Perhitungan Hasil Belajar Kognitif	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretestt</i>	0,140	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan
2	<i>Posttest</i>	0,024	Terdapat perbedaan secara signifikan
3	<i>Gain</i>	0,013	Terdapat perbedaan secara signifikan
4	<i>N-gain</i>	0,017	Terdapat perbedaan secara signifikan

\*Level Signifikan 0,05

Pada tabel 4.13 *pretest* pada hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *ASymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,140, karena *ASymp. Sig. (2-tailed)* > 0,05 maka  $H_o$  diterima dan  $H_a$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai *pretest* hasil belajar kognitif siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Adapun *posttest* hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *ASymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,024, karena *ASymp. Sig. (2-tailed)* < 0,05 maka  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan nilai *posttest* hasil belajar kognitif siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

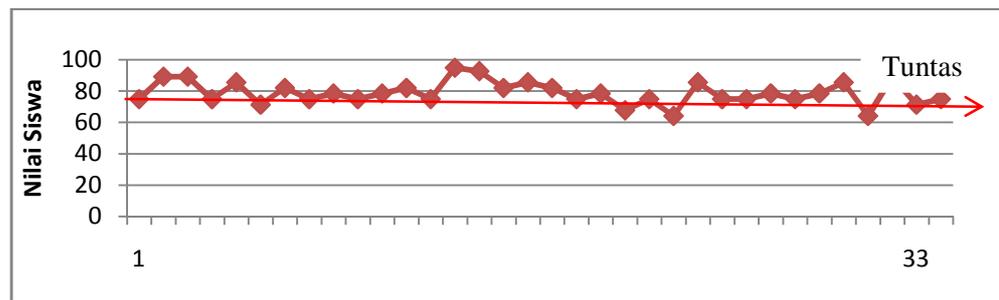
Hasil uji beda antara kelas eksperimen 1 dan kelas eskperimen 2 menggunakan uji *Independent samples T test* diperoleh *Asymp. Sig.(2-tailed)* sebesar 0,013, karena *Asymp. Sig. (2-tailed)* < 0,05 maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada selisih *pretest* dan *posttest* hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen 1 dan kelas ekperimen 2.

Hasil uji beda *N-gain* hasil lajar kognitif siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menggunakan uji *Independent samples T test* diperoleh *Asymp. Sig.(2-tailed)* sebesar 0,017, karena *Asymp. Sig.(2-tailed)* < 0,05, maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *project based learning* dan siswa yang menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*.

### c. Deskripsi Hasil Belajar Psikomotorik

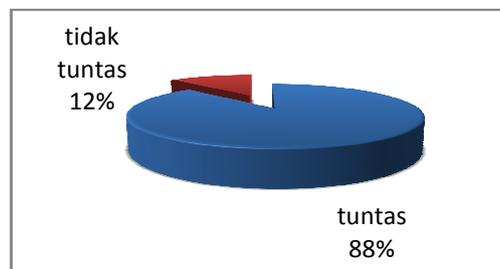
Hasil belajar psikomotorik siswa pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diukur dari lembar pengamatan yang diisi oleh 6 orang pengamat yaitu mahasiswa dari IAIN Palangka Raya. Keenam pengamat ini memiliki pengalaman sebagai asisten praktikum fisika dasar.

Hasil analisis ketuntasan individual siswa pada aspek psikomotorik pada kelas eksperimen 1 yang diperlakukan pembelajaran *project based learning* secara singkat dalam gambar berikut :



**Gambar 4. 16 Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran *Project Based Learning***

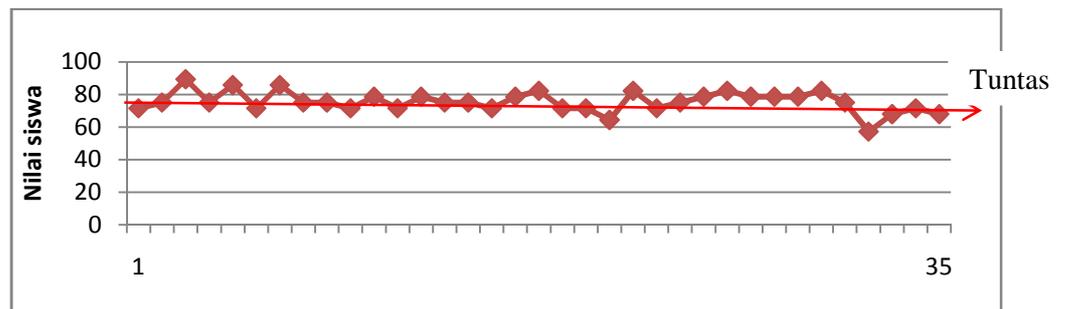
Gambar 4.16 dapat ditunjukkan untuk persentase ketuntasan individual siswa bentuk grafik pada gambar 4.17 seperti dibawah ini :



**Gambar 4. 17 Grafik Persentase Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran *Project Based Learning***

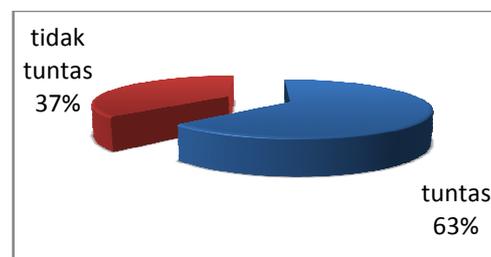
Berdasarkan gambar 4.16 dan 4.17 menunjukkan bahwa hasil belajar psikomotorik siswa secara individu dari 34 siswa terdapat 30 siswa yang tuntas dan 4 siswa yang tidak tuntas. Berdasarkan persentase siswa yang tuntas sebesar 88 % dan siswa yang tidak tuntas sebesar 12 %.

Hasil analisis ketuntasan individual siswa pada kelas eksperimen 2 pada model pembelajaran *guided inquiry* secara singkat dalam gambar berikut :



**Gambar 4. 18 Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran *Guided Inquiry***

Gambar 4.18 dapat ditunjukkan untuk persentase ketuntasan individual siswa bentuk grafik pada gambar 4.19 seperti dibawah ini :



**Gambar 4. 19 Grafik Persentase Ketuntasan Individual Siswa Pada Model Pembelajaran *Guided Inquiry***

Berdasarkan gambar 4.18 dan 4.19 menunjukkan bahwa hasil belajar psikomotorik siswa secara individu dari 35 siswa terdapat 22 siswa yang tuntas dan 13 siswa yang tidak tuntas. Berdasarkan persentase siswa yang tuntas sebesar 63 % dan siswa yang tuntas sebesar 37 %.

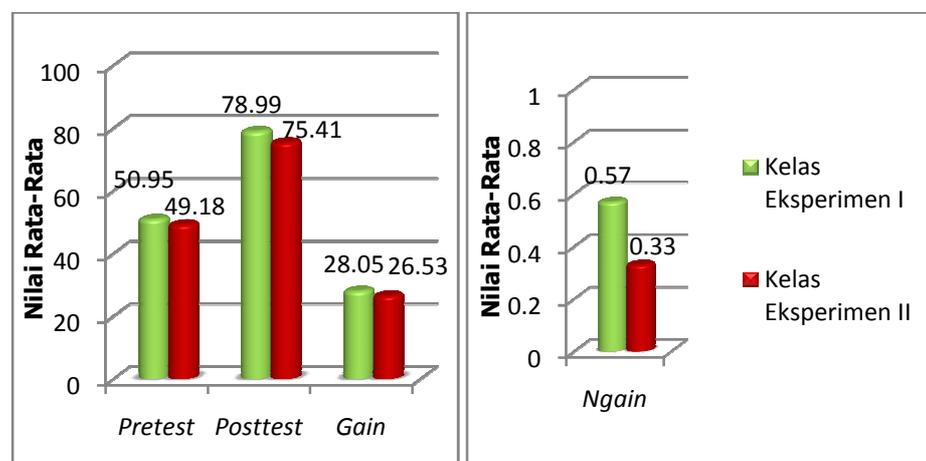
**Tabel 4. 14 Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Psikomotorik Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

Kelas	N	Rata-Rata			
		<i>Pretestt</i>	<i>Posttestt</i>	<i>Gain</i>	<i>N-gain</i>
Eksperimen 1	34	50,95	78,99	28,05	0,57
Eksperimen 2	35	49,18	75,41	26,53	0,52

Pada tabel 4.14 menunjukkan hasil *pretest* untuk hasil belajar psikomotorik pada kelas eksperimen 1 diperoleh nilai rata-rata 50,95 sedangkan pada kelas eksperimen 2 diperoleh nilai rata-rata 49,18

dimana nilai rata-rata kedua kelas tersebut tidak jauh berbeda. Adapun hasil *postests* hasil belajar psikomotorik pada kelas eksperimen 1 diperoleh nilai rata-rata 78,99.

Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*, untuk hasil belajar psikomotorik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 ditampilkan pada gambar 4.20 berikut ini.



**Gambar 4. 20 Nilai Rata-Rata *Pretest*, *Posttest*, *Gain* dan *N-gain* Hasil Belajar Psikomotorik Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

## 1) Uji Prasyarat Analisis Data Hasil Belajar Psikomotorik

### a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi sebaran data tes hasil belajar psikomotorik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 pada materi pokok momentum dan impuls. Uji normalitas menggunakan SPSS *for windows versi 17.0 One Sample Kolmogorov-Smirnov test (1 Sample K-S Test)* dengan kriteria pengujian jika signifikansi  $> 0,05$  maka data berdistribusi normal, sedangkan jika signifikansi  $< 0,05$  maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji

normalitas data hasil belajar psikomotorik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 ditunjukkan pada tabel 4.15 berikut ini.

**Tabel 4. 15 Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar Psikomotorik**

No	Sumber Data	Kelas	Kolmogorov-smirnov		Keterangan
			N	Sig*	
1	<i>Pretestt</i>	Eksperimen 1	34	0,193	Normal
		Eksperimen 2	35	0,536	Normal
2	<i>Posttest</i>	Eksperimen 1	34	0,267	Normal
		Eksperimen 2	35	0,400	Normal
3	Gain	Eksperimen 1	34	0,262	Normal
		Eksperimen 2	35	0,521	Normal
4	Ngain	Eksperimen 1	34	0,865	Normal
		Eksperimen 2	35	0,709	Normal

\*Level Signifikan 0,05

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa data *pretest, posttest, gain dan N-gain* kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menunjukkan nilai signifikansi  $> 0,05$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sumber data hasil belajar psikomotorik pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berdistribusi normal.

#### b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah pasangan data yang akan diuji perbedaannya mewakili variansi yang tergolong homogen (tidak berbeda). Uji homogenitas varians data hasil belajar psikomotorik pada materi pokok momentum dan impuls kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dilakukan 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 uji homogenitas hasil belajar psikomotorik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 ditunjukkan sebagai berikut :

**Tabel 4. 16 Hasil Uji Homogenitas Hasil Belajar Psikomotorik Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Perhitungan Hasil Belajar Psikomotorik	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretestt</i>	0,173	Homogen
2	<i>Posttest</i>	0,248	Homogen
3	<i>Gain</i>	0,235	Homogen
4	<i>N-gain</i>	0,770	Homogen

\*Level Signifikan 0,05

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas data *pretestt*, *posttest*, *gain* dan *N-gain* hasil belajar psikomotorik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 adalah homogen karena semua perhitungan memperoleh nilai sig  $> 0,05$ .

### c) Uji Hipotesis

Uji hipotesis *Independent Samples T-Test* digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan nilai *pretest* dan *posttest* hasil belajar psikomotorik pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Tabel 4.15 dan tabel 4.16 menunjukkan bahwa data keterampilan proses sains berdistribusi normal dan homogen, maka hipotesis diuji menggunakan uji statistic parametric (*Independent Samples T-Test*) dengan bantuan SPSS for Windows Versi 17.0 dengan kriteria pengujian apabila hasil uji hipotesis nilai sig (2-tailed)  $< 0,05$  maka  $H_a$  diterima, dan  $H_o$  di tolak. Hasil uji hipotesis nilai

hasil belajar psikomotorik pada materi pokok momentum dan impuls dapat dilihat pada tabel 4.17 berikut ini.

**Tabel 4. 17 Hasil Uji Hipotesis Hasil Belajar Psikomotorik Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2**

No	Perhitungan Hasil Belajar Psikomotorik	Sig*	Keterangan
1	<i>Pretestt</i>	0,322	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan
2	<i>Posttest</i>	0,036	Terdapat perbedaan secara signifikan
3	<i>Gain</i>	0,471	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan
4	<i>N-gain</i>	0,194	Tidak terdapat perbedaan yang signifikan

\*Level Signifikan 0,05

Pada tabel 4.17 *pretestt* pada hasil belajar psikomotorik pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *ASymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,322, karena *ASymp. Sig. (2-tailed)* > 0,05 maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai *pretest* hasil belajar psikomotorik siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Adapun *posttest* hasil belajar psikomotorik pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 diperoleh *ASymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,036, karena *ASymp. Sig. (2-tailed)* < 0,05 maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan nilai *posttest* hasil belajar psikomotorik siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Hasil uji beda antara kelas eksperimen 1 dan kelas eskperimen 2 menggunakan uji *Independent samples T test* diperoleh *Asymp. Sig.(2-*

*tailed*) sebesar 0,471, karena *Asymp. Sig. (2-tailed)* > 0,05 maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada selisih *pretest* hasil belajar dan *posttest* hasil belajar psikomotorik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Hasil uji beda *N-gain* hasil belajar psikomotorik siswa antara kelas eksperimen 1 dan kelas eskperimen 2 menggunakan uji *Independent samples T test* diperoleh *Asymp. Sig.(2-tailed)* sebesar 0,194, karena *Asymp. Sig.(2-tailed)* > 0,05, maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *project based learning* dan siswa yang menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*.

### **3. Pengelolaan Pembelajaran Dan Aktivitas Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning***

#### **a. Pengelolaan Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning***

Pengelolaan pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran *project based learning* oleh peneliti dinilai dengan menggunakan instrument yaitu lembar pengamatan Pengelolaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* seperti pada lampiran 1.5. Penilaian terhadap pengelolaan ini meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan ini dan kegiatan penutup. Pada kelas eksperimen 1 ini, guru membagi fase-fase *project*

*based learning* menjadi tiga kali pertemuan. Pada pertemuan pertama, fase *project based learning* ialah menyajikan permasalahan, membuat perencanaan, menyusun pejadwalan. Pada pertemuan kedua, fase *project based learning* ialah memonitoring pembuatan proyek sedangkan pada fase ketiga, fase *project based learning* ialah menguji hasil dan evaluasi mengecek pemahaman dan umpan balik. Kategori nilai pengelolaan pembelajaran diperoleh berdasarkan tabel 3.14. pengamatan pengelolaan pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* dilakukan pada setiap saat pembelajaran berlangsung. Pengamatan ini dilakukan oleh dua orang pengamat yakni guru mata pelajaran Fisika MAN Kota Palangka Raya dan mahasiswi dari program studi tadaris Fisika IAIN Palangka Raya yang sudah berpengalaman dan paham untuk mengisi lembar pengamatan aktivitas secara benar.

Penilaian aktivitas pembelajaran pada kelas eksperimen secara ringkas dapat dilihat pada tabel 4.18

**Tabel 4. 18 Rekapitulasi Pengelolaan Pembelajaran Pada Model Pembelajaran *Project Based Learning***

NO	ASPEK YANG DINILAI	Nilai Rata-Rata	Kategori
<b>I.</b>	<b>Kegiatan Pendahuluan</b>		
	Pertemuan ke 1	3,75	Baik
	Pertemuan ke 2	3,88	Baik
	Pertemuan ke 3	3,67	Baik
<b>II.</b>	<b>Kegiatan Inti</b>		
	Tahap 1 : Menyajikan permasalahan	3,33	Cukup baik
	Tahap 2 : Membuat perencanaan	4	Baik
	Tahap 3 : Menyusun penjadwalan	3,50	Baik
	Tahap 4 : Memonitoring pembuatan proyek	4	Baik
	Pertemuan ke 2	3,75	Baik
	Pertemuan ke 3		
	Tahap 5 : Menguji Hasil	3,10	Cukup baik
	Tahap 6: Evaluasi Mengecek pemahaman dan umpan balik	4	Baik
<b>III.</b>	<b>Kegiatan Penutup</b>		
	Pertemuan ke 1	3,50	Baik
	Pertemuan ke 2	3,50	Baik
	Pertemuan ke 3	3,67	Baik
	<b>Rata-Rata</b>	3,67	Baik

Berdasarkan tabel 4.18, penilaian aktivitas siswa pada model pembelajaran *project based learning* menunjukkan bahwa penilaian rata-rata aspek aktivitas pembelajaran yang tertinggi pada pertemuan ke 3 pada tahap memonitoring pembuatan proyek dengan memperoleh nilai sebesar 3,75. Sedangkan penilaian rata-rata aspek aktivitas pembelajaran yang terendah pada tahap menguji hasil dengan nilai sebesar 3,10.

**b. Pengelolaan Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran *Guided Inquiry***

Pengelolaan pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* oleh peneliti dinilai dengan menggunakan instrument yaitu lembar pengamatan pengelolaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*

seperti pada lampiran 1.7 Penilaian terhadap pengelolaan ini meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan ini dan kegiatan penutup. Kategori nilai Pengelolaan pembelajaran diperoleh berdasarkan tabel 3.14. pengamatan pengelolaan pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dilakukan pada setiap saat pembelajaran berlangsung. Pengamatan ini dilakukan oleh dua orang pengamat yakni guru mata pelajaran Fisika MAN Kota Palangka Raya dan mahasiswi dari program studi tadaris fisika IAIN Palangka Raya yang sudah berpengalaman dan paham untuk mengisi lembar pengamatan pengelolaan secara benar.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kelas eksperimen secara ringkas dapat dilihat pada tabel 4.19

**Tabel 4.19 Rekapitulasi Pengelolaan Pembelajaran Pada Model Pembelajaran *Guided Inquiry***

NO	ASPEK YANG DINILAI	Nilai			Rata-Rata	Kategori
		RPP 1	RPP 2	RPP 3		
I.	Kegiatan Pendahuluan	3,25	3,88	3,63	3,58	Baik
II.	Kegiatan Inti					
	Fase 1:Menyajikan pertanyaan atau masalah	4	3,25	3,75	3,67	Baik
	Fase 2:Merumuskan hipotesis	3,67	3,33	3,67	3,56	Cukup Baik
	Fase 3: Merancang percobaan	3,5	3,5	4	3,67	Baik
	Fase 4 : Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	3,5	3,5	4	3,67	Baik
	Fase 5 : Mengumpulkan dan menganalisis data	3,5	3,25	3,75	3,5	Cukup baik
	Fase 6: Membuat kesimpulan	3	4	3,5	3,5	Cukup Baik
III.	Kegiatan Penutup	3,5	3,5	4	3,67	Baik
	<b>Rata-Rata</b>	<b>3,49</b>	<b>3,53</b>	<b>3,79</b>	<b>3,60</b>	<b>Baik</b>

Berdasarkan tabel 4.19 penilaian Pengelolaan pembelajaran pada model pembelajaran *guided inquiry* menunjukkan bahwa penilaian rata-rata aspek pengelolaan pembelajaran yang tertinggi pada aspek menyajikan pertanyaan atau masalah, merancang percobaan, melakukan percobaan untuk memperoleh informasi, dan kegiatan penutup yakni sebesar 3,67 dengan kategori baik. Rata-rata penilaian aspek pengelolaan yang terendah pada aspek mengumpulkan dan menganalisis data serta pada aspek membuat kesimpulan yakni sebesar 3,5 dengan kategori cukup baik.

**c. Aktivitas siswa menggunakan model pembelajaran project based learning**

Aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran *project based learning* oleh peneliti dinilai dengan menggunakan instrument yaitu lembar pengamatan aktivitas siswa dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* seperti pada lampiran 1.6. Penilaian terhadap aktivitas ini meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan ini dan kegiatan penutup. Pada kelas eksperimen 1 ini, guru membagi fase-fase *project based learning* menjadi tiga kali pertemuan. Pada pertemuan pertama, fase *project based learning* ialah menyajikan permasalahan, membuat perencanaan, menyusun pejadwalan. Pada pertemuan kedua, fase *project based learning* ialah memonitoring pembuatan proyek. Pada fase ketiga, fase *project based learning* ialah menguji hasil dan evaluasi mengecek pemahaman dan umpan balik. Kategori nilai aktivitas siswa diperoleh berdasarkan tabel 3.8. pengamatan aktivitas pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran

*project based learning* dilakukan pada setiap saat pembelajaran berlangsung. Pengamatan ini dilakukan oleh empat orang pengamat yakni asisten laboratorium fisika dasar dari program studi tadrir Fisika IAIN Palangka Raya yang sudah berpengalaman dan paham untuk mengisi lembar pengamatan aktivitas secara benar. Penilaian aktivitas pembelajaran pada kelas eksperimen secara ringkas dapat dilihat pada tabel 4.20

**Tabel 4. 20 Rekapitulasi Aktivitas Siswa  
Pada Model Pembelajaran *Project Based Learning***

NO	ASPEK YANG DINILAI	Nilai Rata-Rata	Kategori
<b>I.</b>	<b>Kegiatan Pendahuluan</b>		
	Pertemuan ke 1	3,55	Baik
	Pertemuan ke 2	3,44	Cukup Baik
	Pertemuan ke 3	3,23	Cukup Baik
<b>II.</b>	<b>Kegiatan Inti</b>		
	Tahap 1 : Menyajikan permasalahan	3,33	Cukup baik
	Tahap 2 : Membuat perencanaan	3,46	Baik
	Tahap 3 : Menyusun penjadwalan	3,50	Baik
	Tahap 4 : Memonitoring pembuatan proyek	3,44	Cukup Baik
	Pertemuan ke 2	3,42	Cukup Baik
	Pertemuan ke 3		
	Tahap 5 : Menguji Hasil	3,33	Cukup baik
	Tahap 6 : Evaluasi Mengecek pemahaman dan umpan balik	3,54	Baik
<b>III.</b>	<b>Kegiatan Penutup</b>		
	Pertemuan ke 1	3,44	Cukup Baik
	Pertemuan ke 2	3,46	Cukup Baik
	Pertemuan ke 3	3,69	Baik
	<b>Rata-Rata</b>	3,34	Baik

Berdasarkan tabel 4.19 penilaian aktivitas siswa pada model pembelajaran *project based learning* menunjukkan bahwa penilaian rata-rata aspek aktivitas pembelajaran yang tertinggi pada pertemuan tahap

evaluasi mengecek pemahaman dan umpan balik 3,54 sedangkan penilaian rata-rata aspek aktivitas pembelajaran yang terendah pada tahap menyajikan masalah dan menguji hasil dengan nilai sebesar 3,33.

**d. Aktivitas Siswa Menggunakan Model Pembelajaran *Guided Inquiry***

Aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* oleh peneliti dinilai dengan menggunakan instrument yaitu lembar pengamatan aktivitas siswa dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* seperti pada lampiran 1.9. Penilaian terhadap aktivitas ini meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan ini dan kegiatan penutup. Kategori nilai aktivitas siswa diperoleh berdasarkan tabel 3.14. pengamatan aktivitas pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* dilakukan pada setiap saat pembelajaran berlangsung. Pengamatan ini dilakukan oleh 4 orang pengamat yakni mahasiswa dan mahasiswi dari program studi tadriss fisika IAIN Palangka Raya yang sudah berpengalaman dan paham untuk mengisi lembar pengamatan aktivitas secara benar. Masing-masing pengamat, mengamati 4 siswa dalam 4 kelompok sampel dari awal kegiatan sampai kegiatan belajar berakhir. Penilaian aktivitas siswa pada kelas eksperimen secara ringkas dapat dilihat pada tabel 4.21

**Tabel 4. 21 Rekapitulasi Pengelolaan Pembelajaran Pada Model Pembelajaran *Guided Inquiry***

No	Aspek Yang Dinilai	Nilai			Rata-Rata	Kategori
		RPP 1	RPP 2	RPP 3		
I.	Kegiatan Pendahuluan	2,84	3,55	3,34	3,24	Cukup Baik
II.	Kegiatan Inti					

No	Aspek Yang Dinilai	Nilai			Rata-Rata	Kategori
		RPP 1	RPP 2	RPP 3		
	Fase 1 Menyajikan pertanyaan atau masalah	3,43	2,88	3,30	3,20	Cukup Baik
	Fase 2 Merumuskan hipotesis	3,32	3,43	3,47	3,41	Cukup Baik
	Fase 3: Merancang percobaan	3,15	3,45	3,40	3,33	Cukup Baik
	Fase 4 : Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	3,30	3,25	3,45	3,33	Cukup Baik
	Fase 5 : Mengumpulkan dan menganalisis data	3,43	3,28	3,38	3,36	Cukup Baik
	Fase 6: Membuat kesimpulan	3	3,10	3,45	3,18	Cukup Baik
III.	Kegiatan Penutup	3,58	2,93	3,40	3,30	Cukup Baik
<b>Rata-Rata</b>		<b>3,25</b>	<b>3,23</b>	<b>3,40</b>	<b>3,29</b>	<b>Cukup Baik</b>

Berdasarkan tabel 4.21, penilaian aktivitas siswa pada model pembelajaran *guided inquiry* menunjukkan bahwa penilaian rata-rata aspek aktivitas pembelajaran yang tertinggi pada aspek merumuskan hipotesis dengan nilai sebesar 3.41 sedangkan nilai rata-rata aspek aktivitas terendah pada aspek membuat kesimpulan yakni dengan nilai sebesar 3,18.

Berdasarkan tabel 4.21 juga menunjukkan bahwa penilaian rata-rata aktivitas pembelajaran terendah pada pertemuan ke I yakni sebesar 3,25 dan tertinggi pada pertemuan III memperoleh nilai sebesar 3,40 dengan kategori baik.

## C. Pembahasan

### 1. Keterampilan Proses Sains Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Keterampilan proses sains siswa diukur dengan menggunakan soal essay sebanyak 10 soal. Keterampilan proses sains yang digunakan sebanyak

10 indikator. Soal keterampilan proses sains siswa yang digunakan seperti yang terlampir pada lampiran 1.4.

Berdasarkan grafik pada gambar 4.3 diketahui bahwa keterampilan proses sains yang tertinggi pada aspek menggambarkan hubungan dan mengolah data yakni dengan persentase nilai rata-rata sebesar 71,32 % dengan kategori baik, dan keterampilan proses sains yang terendah pada aspek merancang percobaan yaitu sebesar 32,25 %.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek mengenali variabel pada gambar 4.3 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 70,15 % dengan kategori baik. Siswa telah mampu mengenali variabel dalam suatu percobaan dengan baik pada saat kegiatan praktikum berlangsung. Siswa aktif bekerja sendiri namun masih bertanya kepada guru jika menemui kesulitan dalam memahami variabel, misalnya membedakan antara variabel yang mempengaruhi hasil percobaan dan variabel yang diakibatkan dari percobaan tersebut. Pada saat praktikum, siswa diminta untuk bervariasi variabel pada percobannya sehingga siswa tidak terlalu banyak mengalami kesulitan dalam menjawab soal tes keterampilan proses sains pada indikator mengenali variabel.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek mengidentifikasi variabel pada gambar 4.3 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 45,98 % dengan kategori cukup. Siswa merasa kesulitan mendeskripsikan variabel yang terdapat pada percobaan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda sehingga pada saat praktikum berlangsung, sebagian siswa banyak bertanya

karena merasa kesulitan. Siswa jarang mengidentifikasi variabel pada saat kegiatan praktikum sebelumnya sehingga pada tes keterampilan proses sains pada indikator mengidentifikasi variabel siswa menjawab dengan kurang baik, sehingga memperoleh persentase sebesar 45,98 %.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek menyusun hipotesis pada gambar 4.3 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 66,67 % dengan kategori baik. Sebagian besar siswa mampu memprediksi dan membuat kesimpulan sementara sebelum kegiatan pada praktikum yang dilakukan namun masih terdapat siswa yang kurang terbiasa membuat kesimpulan sementara sehingga nilai persentase rata-rata siswa yang diperoleh pada aspek menyusun hipotesis sebesar 66,67 %.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek membuat tabel data pada gambar 4.3 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 61,03 % dengan kategori baik. Sebagian besar siswa mampu membuat tabel data percobaan. Siswa sudah terbiasa membuat tabel data hasil percobaan karena sering dilakukan siswa saat melakukan kegiatan praktikum sebelumnya sehingga kemampuan siswa dalam membuat tabel data dapat terlatih dengan baik. Akan tetapi masih terdapat siswa yang kurang terampil dalam membuat tabel data antara lain tidak menuliskan judul tabel, kurang tepat menuliskan data hasil percobaan pada tabel sehingga pada tes keterampilan proses sains aspek membuat tabel hanya memperoleh persentase nilai rata-rata sebesar 61,03 %.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek membuat grafik pada gambar 4.3 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 62,25 % dengan kategori baik. Sebagian besar siswa mampu membuat grafik hasil percobaan dengan baik namun masih terdapat siswa yang kurang terampil membuat grafik antara lain tidak menuliskan judul grafik dan kurang tepat dalam menempatkan sumbu X dan sumbu Y pada grafik sehingga pada tes keterampilan proses sains aspek membuat grafik memperoleh persentase nilai rata-rata 62,25 %.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek menggambarkan hubungan antar variabel pada gambar 4.3 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 71,32 % dengan kategori baik. Sebagian besar siswa mampu menggambarkan hubungan antar variabel dengan baik. Siswa belajar memahami variabel dan hubungan antara variabel bebas atau variabel yang mempengaruhi percobaan dan variabel terikat atau variabel yang diakibatkan dari percobaan percobaan tersebut melalui percobaan sehingga siswa dapat menjawab tes dengan baik tes keterampilan proses sains aspek menggambarkan hubungan antara variabel.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek mengumpulkan dan mengolah data pada gambar 4.3 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 69,22 % dengan kategori baik. Siswa mampu mengumpulkan data berdasarkan praktikum dan mengolah data tersebut dengan baik. Siswa aktif bekerja sendiri dengan dibantu buku referensi mata pelajaran fisika namun, masih terdapat siswa yang masih merasa kesulitan dalam mengumpulkan dan

mengolah data sehingga masih banyak siswa yang bertanya kepada guru namun hal tersebut tidak terlalu berpengaruh dengan hasil tes keterampilan proses sains pada aspek mengumpulkan dan mengolah data sehingga siswa dapat menjawab soal dengan baik.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek menganalisis percobaan pada gambar 4.3 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 65,00 % dengan kategori baik. Setelah melakukan praktikum, siswa akan menganalisis hasil percobaan yang didapatkan baik berupa tabel data, grafik serta faktor-faktor yang mempengaruhi percobaan yang dilakukan. Siswa bekerja sendiri namun masih bertanya kepada guru jika merasa kesulitan.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek merancang percobaan pada gambar 4.3 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 32,35 % dengan kategori kurang. Penyebabnya adalah kurangnya keaktifan siswa dalam mencari referensi yang berkaitan dengan topic yang diajarkan. Saat praktikum, siswa banyak bertanya kepada guru tentang rancangan percobaan yang akan dilakukan namun terdapat pula siswa yang tidak bersungguh-sungguh dalam merancang percobaan hal ini menyebabkan siswa kesulitan menjawab soal tes keterampilan proses sains pada aspek merancang percobaan sehingga persentase nilai rata-rata yang diperoleh hanya sebesar 32,25 %.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek bereksperimen pada gambar 4.3 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 37,65 % dengan kategori kurang. Sebagian besar siswa masih kurang memahami dalam

bereksperimen. Siswa masih kurang aktif dalam melakukan eksperimen sendiri pada mata pelajaran fisika sehingga siswa masih merasa kesulitan dan banyak bertanya dengan guru. Siswa kesulitan dalam menjawab soal tes keterampilan proses sains pada aspek bereksperimen.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa skor keterampilan proses sains siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *project based learning* secara keseluruhan memperoleh keterampilan proses sains yang cukup. Gambar 4.3 menunjukkan bahwa persentase rata-rata nilai keterampilan proses sains berbeda-beda dari yang tertinggi maupun yang terendah. Hasil skor keterampilan proses sains terendah yakni pada aspek merancang percobaan. Rendahnya skor keterampilan proses sains terendah yakni pada aspek merancang percobaan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain selama tiga kali pertemuan, siswa lebih banyak terfokus untuk menyelesaikan proyek yang dibuat sehingga hanya sebagian kecil siswa yang memanfaatkan waktu untuk membaca dan mencari referensi lebih banyak dari buku ataupun referensi lainnya sehingga pada saat menjawab tes keterampilan proses sains hanya sebagian kecil siswa yang dapat menjawab dengan baik dan benar.

Hasil analisis *N-gain* keterampilan proses sains didapatkan sebesar 0,43 dengan kategori sedang nilai *N-gain* menunjukkan bahwa terdapat selisih antara nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* siswa sehingga dapat dikatakan keterampilan proses sains siswa mengalami peningkatan. Peningkatan nilai rata-rata kelas eksperimen disebabkan karena model pembelajaran *project*

*based learning* mengharuskan siswa terlibat dalam suatu proyek yang berkaitan dengan materi yang telah ditentukan. Siswa memahami konsep dan pengetahuannya sendiri dan menuangkan pengetahuan yang dimiliki tersebut ke dalam produk yang akan dibuatnya. Hal ini didukung oleh penelitian oleh Utari dkk (2016) yang mengatakan bahwa rangkaian kegiatan pembelajaran dengan model *project based learning* sangat mendorong siswa untuk aktif dan terampil dalam kegiatan pembelajaran dengan siswa memahami sendiri pengetahuannya melalui kegiatan mendesain rancangan proyek dan dalam pelaksanaannya siswa dapat membangun pengetahuan melalui pengalaman bereksperimen secara nyata dengan kelompok masing-masing.

Berdasarkan uraian diatas detahui bahwa model pembelajaran *project based learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan ditunjukkannya nilai *N-gain* sebesar 0,43. Siswa menjadi aktif, kreatif dan terampil dalam berkerjasama untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Keterampilan proses sains pada penelitian ini belum maksimal karena adanya beberapa faktor yang ditemui peneliti saat menggunakan *project based learning* selama proses pembelajaran antara lain sebagian siswa bermain-main dan tidak serius dalam pengerjaan proyek sehingga hanya sebagian siswa dalam kelompok yang serius dan bertanya kepada guru serta terbatasnya jam pelajaran dalam setiap pertemuan menyebabkan siswa menjadi tidak maksimal dalam mengerjakan proyek.

## **2. Keterampilan Proses Sains Menggunakan Model Pembelajaran *Guided Inquiry*.**

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek mengenali variabel pada gambar 4.4 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 61,37 % dengan kategori baik. Siswa dapat bekerja sendiri dan mengamati hal-hal yang merupakan sebab-akibat dalam percobaan pada saat kegiatan praktikum berlangsung. Siswa juga mencoba untuk bervariasi variabel yang terdapat pada percobannya namun masih terdapat siswa yang masih bertanya kepada guru karena belum memahami variabel yang terdapat pada percobaan tersebut sehingga soal keterampilan proses pada aspek mengenali variabel dapat terjawab dengan baik.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek mengidentifikasi variabel pada gambar 4.4 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 34,76 % dengan kategori kurang. Skor keterampilan proses sains ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih belum mampu mengidentifikasi variabel dengan baik. Pada saat kegiatan praktikum, banyak siswa hanya mampu mengenali variabel baik variabel bebas maupun terikat namun belum mampu memberikan batasan pada variabel itu sendiri sehingga nilai persentase rata-rata siswa yang diperoleh sebesar 34,76 %.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek menyusun hipotesis pada gambar 4.4 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 58,00 % dengan kategori cukup. Sebelum melakukan percobaan, terlebih dahulu siswa menyusun hipotesis dari permasalahan yang diajukan kemudian membuktikan hipotesis tersebut dengan melakukan percobaan. Sebagian siswa dapat menyusun hipotesis dengan baik namun masih terdapat sebagian siswa

lainnya yang masih merasa kesulitan menyusun hipotesis dengan baik sehingga pada tes keterampilan proses sains pada aspek menyusun hipotesis didapatkan persentase rata-rata nilai sebesar 58,00 %.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek membuat tabel data pada gambar 4.4 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 61,91 % dengan kategori baik. Skor keterampilan proses sains menunjukkan bahwa sebagian siswa sudah mampu membuat tabel data hasil percobaan. Siswa membuat tabel data hasil percobaan tanpa banyak bertanya kepada guru seperti yang terlihat pada saat praktikum berlangsung namun , masih banyak siswa yang membuat tabel data dengan tidak lengkap, antara lain tidak menuliskan judul tabel hasil percobaan sehingga pada tes keterampilan proses sains pada aspek membuat tabel data didapatkan persentase rata-rata nilai sebesar 61,91 %.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek membuat grafik pada gambar 4.4 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 46,48 % dengan kategori cukup. Skor keterampilan proses sains menunjukkan bahwa sebagian siswa masih belum mampu membuat grafik dengan baik dan rapi karena siswa belum terbiasa membuat grafik hasil percobaan. Sebagian siswa membuat grafik kurang lengkap antara lain tidak menuliskan judul grafik, salah dalam menempatkan sumbu X dan sumbu Y serta menempatkan skala pada sumbu yang masih kurang tepat sehingga pada tes keterampilan proses sains siswa masih menjawab dengan cukup.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek menggambarkan hubungan antar variabel pada gambar 4.4 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 40,41 % dengan kategori kurang. Skor keterampilan proses sains menunjukkan bahwa sebagian siswa masih belum mampu menggambarkan hubungan antar variabel dengan baik. Saat kegiatan praktikum berlangsung, sebagian siswa banyak bertanya dan merasa kesulitan saat menggambarkan hubungan antar variabel yang terdapat dalam praktikumnya sehingga siswa kesulitan saat menjawab soal tes keterampilan proses sains.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek menganalisis pada gambar 4.4 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 68,77 %. dengan kategori baik. Skor keterampilan proses sains menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu menganalisis percobaan dengan baik. Saat praktikum, siswa mampu mengenali variabel dan menvariasikannya. Siswa juga mampu memahami sebab-akibat yang terdapat dalam percobaan yang dilakukan sehingga siswa mampu menjawab soal tes keterampilan proses sains pada aspek menganalisis dengan baik.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek merancang percobaan pada gambar 4.4 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 21,86 % dengan kategori kurang. Skor keterampilan proses sains bahwa sebagian siswa masih belum mampu dalam merancang percobaan mengenai topik bahasan momentum dan impuls. Selain itu, model pembelajaran *guided inquiry* yang mengharuskan siswa untuk aktif dalam menyelidiki sendiri percobaannya sehingga siswa menemukan kesulitan dalam merancang

percobaan sehingga pada tes keterampilan proses sains pada aspek merancang percobaan, siswa hanya memperoleh persentase rata-rata sebesar 21,86 %.

Skor keterampilan proses sains siswa pada aspek bereksperimen pada gambar 4.4 menunjukkan persentase nilai rata-rata sebesar 28,81 %. Skor keterampilan proses sains menunjukkan bahwa nilai persentase rata-rata siswa pada aspek bereksperimen tidak jauh berbeda dengan aspek merancang percobaan. Rendahnya skor keterampilan proses sains pada aspek bereksperimen ini disebabkan siswa masih belum terbiasa dalam bereksperimen sendiri topik bahasan yang sudah ditentukan. , siswa banyak yang bertanya kepada guru dan banyak menemui kesulitan pada saat kegiatan percobaan berlangsung sehingga pada tes keterampilan proses sains pada aspek bereksperimen, siswa hanya memperoleh persentase rata-rata sebesar 28,81 % dengan kategori kurang.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa skor keterampilan proses sains siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *guided inquiry* secara keseluruhan memperoleh keterampilan proses sains dengan kategori cukup. Gambar 4.4 menunjukkan bahwa persentase rata-rata nilai keterampilan proses sains berbeda-beda dari yang tertinggi maupun yang terendah. Hasil skor keterampilan proses sains terendah yakni pada aspek merancang percobaan. Rendahnya hasil skor keterampilan proses sains pada aspek merancang percobaan oleh beberapa faktor antara lain siswa terbiasa merancang percobaan dengan dibantu langkah kerja yang ada di LKS sehinggasaat siswa hanya diberikan alat dan bahan dan LKS tanpa berisi

langkah kerja, siswa menjadi kebingungan dan kesulitan saat merancang percobaannya. Faktor eksternal berupa kondisi fisik dan kondisi psikologis juga mengakibatkan siswa kurang berkonsentrasi dalam pembelajaran sehingga pada saat menjawab tes keterampilan proses sains hanya sebagian kecil siswa yang dapat menjawab dengan baik dan benar.

Hasil analisis diperoleh nilai *N-gain* keterampilan proses sains didapatkan sebesar 0,33 dengan kategori sedang nilai *N-gain* menunjukkan bahwa terdapat selisih antara nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* siswa sehingga dapat dikatakan keterampilan proses sains siswa mengalami peningkatan. Peningkatan nilai rata-rata kelas eksperimen disebabkan karena model pembelajaran *guided inquiry* melibatkan aktivitas siswa dalam mengasah keterampilan proses yang dimilikinya. Hal ini sejalan dengan Wiwin Ambarsari (2013:89) yang menyebutkan bahwa pendekatan inkuiri siswa lebih banyak melakukan aktivitas dalam belajar dibandingkan pada pendekatan konvensional dan mampu meningkatkan keterampilan proses sains dasar.

Berdasarkan uraian diatas detahui bahwa model pembelajaran *guided inquiry* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan ditunjukkannya nilai *N-gain* sebesar 0,33. Siswa menjadi aktif merancang percobaan dan menemukan sendiri pengetahuannya. Dalam penelitian ini, keterampilan proses sains belum maksimal karena adanya beberapa kendala yang ditemui peneliti saat menggunakan *guided inquiry* selama proses pembelajaran. Kendala pertama adalah sebagian siswa bermain-main dan

tidak serius dalam pengerjaan proyek sehingga hanya sebagian siswa dalam kelompok yang serius dan bertanya kepada guru. Kendala kedua, terbatasnya jam pelajaran dalam setiap pertemuan menyebabkan proses pembelajaran *guided inquiry* menjadi tidak maksimal.

### **3. Hasil Belajar Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning***

#### **a. Hasil Belajar Afektif**

Hasil belajar afektif siswa dilaksanakan pada saat *pretest* dan *posttests*. Hasil belajar afektif diukur dari lembar pengamatan yang diisi oleh 6 pengamat yaitu mahasiswa dari IAIN Palangka Raya program studi Tadris Fisika. Keenam pengamat ini memiliki pengalaman sebagai asisten praktikum fisika dasar. Masing-masing pengamat, mengamati 6-7 siswa yang melakukan *pretest* dan *posttest* secara bergantian.

Pada hasil belajar afektif ini meliputi lima aspek yang diamati yakni rasa ingin tahu, jujur, teliti, tanggung jawab, dan kreatif. Pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa rata-rata nilai hasil belajar afektif saat *pretest* memperoleh hasil sebesar 47,65, kemudian untuk *posttest* rata-rata nilai yang diperoleh sebesar 75,29 sehingga terdapat peningkatan sebesar 27,64. Peningkatan hasil belajar afektif siswa disebabkan karena model pembelajaran *project based learning* menuntut siswa untuk berperan aktif dalam membuat keputusan untuk mengambil data. Model pembelajaran *project based learning* dilakukan secara kolaboratif

sehingga siswa bersama-sama berinteraksi untuk menemukan solusi. Hal ini mengakibatkan siswa bersama-sama belajar sehingga mempengaruhi hasil belajar afektif siswa. Siswa lebih mampu menunjukkan rasa ingin tahu dengan bertanya dan menunjukkan sikap antusias, siswa lebih jujur dalam melakukan suatu percobaan, siswa lebih teliti dalam membaca alat ukur, siswa lebih bertanggung jawab atas tugas individu maupun tugas kelompok serta siswa lebih menunjukkan sikap kreatif untuk memecahkan masalah. Hal ini sejalan dengan Yance (2013:53) yang mengatakan bahwa model pembelajaran *project based learning* dapat membuat siswa menjadi lebih berinteraksi kepada sesama anggota kelompok, antusias dan termotivasi untuk melakukan proyek.

Berdasarkan kebijakan sekolah MAN Kota Palangka Raya, siswa dikatakan tuntas apabila hasil belajar individual belajarnya  $\geq 75\%$ . Hasil analisis ketuntasan individual dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* pada materi pokok momentum dan impuls sebesar 71 % tuntas dan 29 % tidak tuntas. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning*, hasil belajar siswa banyak yang di atas KKM yang ditetapkan oleh sekolah.

Ketidaktuntasan hasil belajar afektif siswa disebabkan karena terdapat siswa yang tidak serius dan bermain-main pada saat pembelajaran berlangsung sehingga siswa menjadi pasif dalam berinteraksi kepada sesama anggota kelompok, kurang bertanggung jawab, kurang teliti serta kurang kreatif dalam menyelesaikan proyek

yang dibuat. Ketidaktuntasan hasil belajar afektif ini menyebabkan siswa yang tuntas menurut kriteria KKM sebesar 71 %.

#### **b. Hasil Belajar Kognitif**

Hasil belajar kognitif siswa dilaksanakan pada saat *pretest* dan *posttests*. Hasil belajar kognitif diukur dari tes tertulis berbentuk essay sebanyak 11 soal. Masing-masing soal mewakili indikator dalam pokok bahasan momentum dan impuls. Pada tabel 4.10 menunjukkan bahwa rata-rata nilai hasil belajar kognitif saat *pretest* memperoleh hasil sebesar 15,86, kemudian untuk *posttest* rata-rata nilai yang diperoleh sebesar 58,93. Adapun *N-gain* yang diperoleh sebesar 0,51 dengan kategori sedang yang berarti terdapat peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* siswa.

Peningkatan hasil belajar kognitif disebabkan model pembelajaran *project based learning* merupakan pembelajaran aktif yang dikembangkan berdasarkan paham konstruktivisme. Siswa merencanakan sendiri ide dan gagasan, menggali sendiri pengetahuannya melalui buku ataupun referensi lainnya serta menuangkan kedalam proyek yang dikerjakan sehingga menghasilkan produk yang berkualitas. Model pembelajaran *project based learning* mendorong siswa untuk saling berbagi dan berkomunikasi, bekerjasama dan menemukan pengetahuan dari pengalaman nyata. Hal ini diperkuat oleh Yance (2013:53) yang mengatakan bahwa meningkatnya hasil belajar fisika siswa dalam ranah

kognitif disebabkan *project based learning* bukan hanya sekedar memberikan pengetahuan mengenai konsep fisika tetapi juga menjadikan pengetahuan itu bermakna melalui kegiatan proyek yang mengubah konsep yang selama ini bersifat abstrak menjadi nyata, sehingga konsep tersebut bertahan lama dalam pikiran siswa. Hal ini juga sejalan dengan Nurohman (2007) dalam jurnalnya yang mengatakan bahwa *project based learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk merencanakan aktivitas belajar, melaksanakan proyek secara kolaboratif, dan pada akhirnya menghasilkan produk kerja yang dapat dipresentasikan kepada orang lain.

Berdasarkan kebijakan sekolah MAN Kota Palangka Raya, siswa dikatakan tuntas apabila hasil belajar individual belajarnya  $\geq 75\%$ . Hasil analisis ketuntasan individual dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* pada materi pokok momentum dan impuls sebesar 26 % tuntas dan 74 % tidak tuntas.

Ketidaktuntasan hasil belajar kognitif siswa disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain selama proses pembelajaran, guru kurang maksimal dalam merancang proses pembelajaran sehingga tidak sedikit siswa yang menjadi kurang paham dengan maksud dan tujuan guru. Selain itu, model pembelajaran *project based learning* yang menuntut siswa untuk membuat project yang berkaitan dengan pokok bahasan momentum dan impuls sehingga masih banyak siswa yang hanya

terfokus pada project tanpa memperhatikan dan mempelajari konsep momentum dan impuls. Sebagian besar siswa lebih banyak bermain-main dan tidak serius sehingga hanya sebagian kecil siswa dalam kelompok yang memahami dengan baik proyek yang akan dikerjakan sehingga banyak siswa yang tidak tuntas jika menurut kriteria KKM.

**c. Hasil Belajar Psikomotorik**

Hasil belajar psikomotorik siswa pada kelas eksperimen 1 dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* diukur dari lembar pengamatan yang diisi oleh 6 pengamat yang memiliki pengalaman menjadi asisten praktikum fisika dasar. Masing-masing pengamat mengamati 6-7 siswa yang melakukan *pretest* ataupun *posttest* secara bergantian.

*Pretest* dan *posttest* pada tes hasil belajar psikomotorik ini mencakup keterampilan praktikum siswa dalam melakukan percobaan yang berkaitan dengan pokok bahasan momentum dan impuls. Pada tabel 4.14 menunjukkan bahwa rata-rata nilai hasil belajar afektif saat *pretest* memperoleh hasil sebesar 50,95 kemudian untuk *posttest* rata-rata nilai yang diperoleh sebesar 78,99 sehingga *N-gain* yang diperoleh sebesar 0,57 dengan kategori sedang sehingga terjadi peningkatan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*.

Peningkatan hasil belajar psikomotorik disebabkan model pembelajaran *project based learning* merupakan pembelajaran yang dapat melatih kemampuan dan keterampilan siswa. Kemampuan dan

keterampilan siswa dapat terasah dengan baik karena model pembelajaran ini melibatkan hampir seluruh panca indera. Hal ini juga didukung oleh Fajarwati (2017:320) bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan psikomotorik siswa karena pada model *project based learning* siswa diajak untuk menggunakan segala kemampuan kinestetiknya dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan kebijakan sekolah MAN Kota Palangka Raya, siswa dikatakan tuntas apabila hasil belajar individual belajarnya  $\geq 75\%$ . Hasil analisis ketuntasan individual dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* pada materi pokok momentum dan impuls sebesar 63 % tuntas dan 37 % tidak tuntas. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa lebih dari 50 % siswa tuntas. Banyaknya siswa yang tuntas disebabkan model pembelajaran *project based learning* lebih mendorong siswa untuk lebih aktif dan kreatif sehingga siswa mampu menggunakan keterampilan psikomotoriknya untuk menghasilkan produk yang berkualitas.

#### **4. Hasil Belajar Menggunakan Model Pembelajaran *Guided Inquiry***

##### **a. Hasil Belajar Afektif**

Hasil belajar afektif siswa dilaksanakan pada saat *pretest* dan *posttests*. Hasil belajar afektif diukur dari lembar pengamatan yang diisi oleh 6 pengamat yaitu mahasiswa dari IAIN Palangka Raya program studi Tadris Fisika. Keenam pengamat ini memiliki pengalaman sebagai

asisten praktikum fisika dasar. Masing-masing pengamat, mengamati 6-7 siswa yang melakukan *pretest* dan *posttest* secara bergantian.

Pada hasil belajar afektif ini meliputi lima aspek yang diamati yakni rasa ingin tahu, jujur, teliti, tanggung jawab, dan kreatif. Pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa rata-rata nilai hasil belajar afektif saat *pretest* memperoleh hasil sebesar 48,57 kemudian untuk *posttest* rata-rata nilai yang diperoleh sebesar 72,79 sehingga terdapat peningkatan sebesar 24,22. Peningkatan hasil belajar afektif siswa disebabkan karena model pembelajaran *guided inquiry* menuntut siswa untuk berperan aktif dalam membuat keputusan untuk mengambil data. Siswa secara berkelompok merancang sendiri percobaan dan bersama-sama mengumpulkan serta menganalisis data yang telah dibuat. Hal ini mengakibatkan siswa bersama-sama belajar sehingga mempengaruhi hasil belajar afektif siswa. Siswa lebih mampu menunjukkan rasa ingin tahu dengan bertanya dan Hal ini sejalan dengan Maikristin (2013) yang mengatakan bahwa siswa yang diajarkan dengan model inkuiri terbimbing terlibat aktif dalam kegiatan perolehan konsep.

Berdasarkan kebijakan sekolah MAN Kota Palangka Raya, siswa dikatakan tuntas apabila hasil belajar individual belajarnya  $\geq 75\%$ . Hasil analisis ketuntasan individual dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* pada materi pokok momentum dan impuls sebesar 57 % tuntas dan 43 % tidak tuntas. Hal ini menunjukkan bahwa dengan

menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*, masih banyak siswa yang belum memenuhi KKM yang ditetapkan sekolah.

Ketidaktuntasan hasil belajar afektif siswa disebabkan karena pada proses pembelajaran, terdapat siswa yang tidak serius dan bermain-main pada saat pembelajaran berlangsung sehingga siswa menjadi kurang bertanggung jawab atas tugas kelompok dan individu sehingga menyebabkan siswa menjadi pasif dalam berinteraksi kepada sesama anggota kelompok sehingga mempengaruhi hasil belajar afektif siswa.

#### **b. Hasil Belajar Kognitif**

Hasil belajar kognitif siswa dilaksanakan pada saat *pretest* dan *posttest*. Hasil belajar kognitif diukur dari tes tertulis berbentuk essay sebanyak 11 soal. Masing-masing soal mewakili indikator dalam pokok bahasan momentum dan impuls. Pada tabel 4.10 menunjukkan bahwa rata-rata nilai hasil belajar kognitif saat *pretest* memperoleh hasil sebesar 19,18, kemudian untuk *posttest* rata-rata nilai yang diperoleh sebesar 52,17. Adapun *N-gain* yang diperoleh sebesar 0,40 dengan kategori sedang yang berarti terdapat peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* siswa.

Kemampuan kognitif siswa pada kelas eksperimen 2 mengalami peningkatan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*. Siswa diberikan suatu permasalahan untuk ditemukan penyelesaiannya pada proses pembelajaran. Siswa membuat hipotesis dan membuktikannya dengan

merancang dan melakukan percobaannya sendiri sehingga siswa dapat mengumpulkan data hasil percobaan dan menarik kesimpulan dengan mengaitkan hasil percobaannya mereka dengan teori-teori yang sudah ada baik dibuku ataupun referensi lainnya. Hal ini sejalan dengan N.L.Santiasih (2013:9) yang mengatakan bahwa model *guided inquiry* atau inkuiri terbimbing didasarkan pada teori belajar penemuan dimana siswa aktif mengkonstruksikan pengetahuannya berdasarkan tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Model pembelajaran ini mendorong siswa untuk menggali sendiri pengetahuannya dan memberikan pengalaman nyata baik dikehidupan ataupun disekitar siswa. Hal ini juga didukung oleh Maikristin (2013) yang mengatakan bahwa model pembelajaran *guided inquiry* memberikan kesempatan bagi siswa untuk aktif dalam pembelajaran dan memperoleh pengalaman dalam menemukan konsep bagi diri sendiri.

Berdasarkan kebijakan sekolah MAN Kota Palangka Raya, siswa dikatakan tuntas apabila hasil belajar individual belajarnya  $\geq 75\%$ . Hasil analisis ketuntasan individual dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* pada materi pokok momentum dan impuls sebesar 15 % tuntas dan 88 % tidak tuntas. Hal ini menunjukkan bahwa lebih dari sebagian besar siswa tidak tuntas dan memenuhi standar ketuntasan individual yakni 75.

Banyaknya siswa yang tidak tidak tuntas disebabkan oleh beberapa faktor yakni selama proses pembelajaran, guru kurang

maksimal dalam mengarahkan siswa untuk melakukan percobaan sendiri. Guru juga kurang maksimal dalam menyediakan alat dan bahan sehingga beberapa kelompok menjadi kurang maksimal dalam melakukan percobaannya sendiri. Selain itu, model pembelajaran *guided inquiry* menuntut siswa untuk menyelidiki sendiri topik percobaan yang sesuai dengan pokok bahasan momentum dan impuls. Siswa terbiasa mendengarkan penjelasan guru sehingga saat melakukan penyelidikan sendiri siswa banyak menemui kesulitan. Kurangnya antusiasme dan minat siswa dalam mencari referensi membuat kemampuan kognitif siswa menjadi rendah. Siswa juga banyak yang bermain-main saat melakukan percobaan sehingga hanya 15 % siswa yang tuntas dalam menjawab soal tes hasil belajar kognitif.

**c. Hasil Belajar Psikomotorik**

Hasil belajar psikomotorik siswa pada kelas eksperimen 1 dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* diukur dari lembar pengamatan yang diisi oleh 6 pengamat yang memiliki pengalaman menjadi asisten praktikum fisika dasar. Masing-masing pengamat mengamati 6-7 siswa yang melakukan *pretest* ataupun *posttest* secara bergantian.

*Pretest* dan *posttest* pada tes hasil belajar psikomotorik ini mencakup keterampilan praktikum siswa dalam melakukan percobaan yang berkaitan dengan pokok bahasan momentum dan impuls. Pada tabel 4.14 menunjukkan bahwa rata-rata nilai hasil belajar psikomotorik saat

*pretest* memperoleh hasil sebesar 49,18 kemudian untuk *posttest* rata-rata nilai yang diperoleh sebesar 75,41 sehingga *N-gain* yang diperoleh sebesar 0,52 dengan kategori sedang sehingga terjadi peningkatan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*.

Peningkatan hasil belajar psikomotorik disebabkan model pembelajaran *guided inquiry* merupakan pembelajaran yang dapat melatih kemampuan dan skill siswa. Siswa lebih terampil dalam menggunakan alat dan bahan baik mengukur ataupun menganalisis data hasil percobaan. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Nadya (2017) bahwa 85 % siswa lebih terampil belajar menggunakan metode pembelajaran *project based learning* dan sisanya 15% menyatakan kurang terampil.

Berdasarkan kebijakan sekolah MAN Kota Palangka Raya, siswa dikatakan tuntas apabila hasil belajar individual belajarnya  $\geq 75\%$ . Hasil analisis ketuntasan individual dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*. Pada materi pokok momentum dan impuls sebesar 63 % tuntas dan 37 % tidak tuntas. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar psikomotorik siswa yang diajarkan menggunakan *guided inquiry* hanya memenuhi KKM sebesar 63 %.

Ketidaktuntasan hasil belajar psikomotorik siswa disebabkan karena model pembelajaran *guided inquiry* lebih menekankan siswa untuk menyelidiki sendiri percobaan yang dilakukan sesuai dengan topic bahasan yang ditentukan. Siswa dituntut untuk lebih aktif dalam

menemukan referensi baik dari buku ataupun literatur lain namun, masih banyak terdapat siswa yang masih bermain-main saat kegiatan praktikum berlangsung sehingga pada saat tes hasil belajar psikomotorik, siswa menjadi kesulitan.

#### **5. Perbedaan Keterampilan Proses Sains Siswa Menggunakan Model Pembelajaran *Project based learning* Dan *Guided inquiry***

Analisis tes keterampilan proses sains siswa pada materi pokok momentum dan impuls didapatkan bahwa hasil nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen 1 sebesar 14,05 dan kelas eksperimen 2 sebesar 13,94. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* kedua kelas eksperimen masuk dalam kategori rendah nilai rata-rata *pretest* tidak jauh berbeda sehingga dapat dikatakan bahwa kedua kelas eksperimen memiliki kemampuan yang sama sebelum diberi perlakuan nilai rata-rata *pretest* ini dibuktikan pada hasil analisis uji beda kedua kelas eksperimen tidak terdapat perbedaan secara signifikan pada tes keterampilan proses sains kedua kelas.

Setelah diberikan *pretest*, kedua kelas eksperimen diperlakukan dengan berbeda. pada materi yang sama yakni momentum dan impuls. Kelas X.IA-6 sebagai kelas kelas eksperimen 1 diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* sebanyak tiga kali pertemuan sedangkan kelas eksperimen 2 diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* sebanyak tiga kali pertemuan.

Setelah diberi perlakuan, kedua kelas eksperimen diberi *posttest* untuk mengukur kemampuan keterampilan proses sains siswa setelah diterapkan

model pembelajaran *project based learning* dan *guided inquiry*. Hasil analisis data *posttest* keterampilan proses sains didapatkan nilai rata-rata kelas eksperimen 1 yaitu 48,32 dan kelas eksperimen 2 yaitu 42,82. Kedua nilai tersebut memiliki selisih yang tidak terlalu besar yakni sebesar 5,5 sehingga dapat dikatakan kedua kelas tersebut memiliki kemampuan yang sama setelah diberi perlakuan. Hal ini juga dapat dibuktikan dengan hasil uji beda dengan bantuan *SPSS For Windows* bahwa nilai keterampilan proses sains antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Model pembelajaran *project based learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk menciptakan sendiri karya yang didasarkan pada pengetahuan yang dimilikinya. Pembuatan proyek mampu memberikan pengalaman yang langsung kepada siswa sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan (Fatimah : 2016). Dengan demikian, keterampilan proses siswa dapat terasah dengan baik.

Model pembelajaran *guided inquiry* membuat siswa memperoleh kemampuan menggunakan alat-alat laboratorium, mendapatkan informasi yang luas dan lebih mendalam yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan (Kuhlthau, Leslie & Ann, 2007). Model ini membuat siswa menjadi lebih aktif dan mandiri. Siswa diberi kebebasan untuk merancang sendiri penyelidikannya. Keterampilan proses sains pada model pembelajaran ini lebih rendah dibandingkan model pembelajaran *project based learning*. Hal

ini disebabkan siswa masih kebingungan dalam melakukan dan merancang percobaan.

## **6. Perbedaan Hasil Belajar Sains Siswa Menggunakan Model Pembelajaran *Project based learning* Dan *Guided Inquiry***

Hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotor yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya. (Sudjana, 2005:19) pada penelitian ini, hasil belajar yang diukur mencakup 3 aspek yakni afektif, kognitif, dan psikomotorik.

### **a. Hasil belajar Afektif**

Hasil belajar afektif adalah yang berkaitan dengan sikap dan nilai. Hasil belajar afektif pada penelitian ini dilakukan dengan waktu bersamaan tes keterampilan psikomotorik. Hasil belajar afektif yang dinilai pada *pretest* dan *posttest* meliputi 5 aspek yakni rasa ingin tahu, jujur, teliti, tanggung jawab, dan kreatif. Kelima aspek ini untuk mengetahui sikap siswa terhadap praktikum pada saat sebelum diberikan perlakuan. Hasil nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen 1 yaitu 47,65 dan 48,57 Nilai kedua kelas memiliki selisih sebesar 0,92 sehingga dapat dikatakan bahwa kedua kelompok mempunyai kemampuan yang sama sebelum diberikan perlakuan. Hal ini juga dibuktikan dengan adanya analisis uji beda *pretest* hasil belajar afektif diberikan kepada kedua kelas eksperimen yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* tes hasil belajar afektif kedua kelas tersebut. Setelah itu, kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda. kelas X.IA.6 sebagai kelas eksperimen 1 diterapkan model pembelajaran

*project based learning* sebanyak tiga kali pertemuan dan kelas X.IA.4 sebagai kelas eksperimen 2 diterapkan model pembelajaran *guided inquiry* sebanyak tiga kali pertemuan. Setelah diberi perlakuan yang berbeda, kedua kelas eksperimen diberikan *posttest* hasil belajar afektif nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen 1 yaitu 75,29 dan kelas eksperimen 2 yaitu 72,79. Kedua nilai tersebut memiliki selisih yang tidak jauh besar yakni sebesar 2,50 sehingga dapat dikatakan kedua kelas tersebut memiliki kemampuan yang sama setelah diberi perlakuan. Hal ini juga dikuatkan dengan hasil analisis uji coba *posttest*, hasil belajar psikomotorik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *posttest* hasil belajar afektif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Model pembelajaran *project based learning* dan model pembelajaran *guided inquiry* merupakan model pembelajaran aktif yang sama-sama melibatkan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Siswa diarahkan untuk menyelidiki dan merancang sendiri percobaan dengan menggunakan pengetahuan yang dimilikinya sehingga siswa memiliki pengalaman nyata dalam hal belajar. Kedua model ini sama-sama kolaboratif sehingga sikap afektif tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

#### **b. Hasil belajar kognitif**

Hasil belajar kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan,

pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi (Sudjana,2010:22). Sebelum diberi perlakuan, terlebih dahulu dilakukan pretest berupa soal essay kepada kedua kelas eksperimen untuk mengetahui kemampuan awal siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Hasil nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen 1 yaitu 15,86 dan 19,18, nilai kedua kelas memiliki selisih sebesar 3,32 sehingga dapat dikatakan bahwa kedua kelompok mempunyai kemampuan yang sama sebelum diberikan perlakuan. Hal ini dibuktikan dengan adanya analisis uji beda *pretest* hasil belajar kognitif diberikan kepada kedua kelas eksperimen yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* tes hasil belajar kognitif kedua kelas tersebut. Setelah itu, kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda. kelas X.IA.6 sebagai kelas eksperimen 1 diterapkan model pembelajaran *project based learning* sebanyak tiga kali pertemuan dan kelas X.IA.4 sebagai kelas eksperimen 2 diterapkan model pembelajaran *guided inquiry* sebanyak tiga kali pertemuan. Setelah diberi perlakuan yang berbeda, kedua kelas eksperimen diberikan *posttest* hasil belajar kognitif, nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen 1 yaitu 58,93 dan kelas eksperimen 2 yaitu 52,16. Kedua nilai tersebut memiliki selisih sebesar yang cukup besar yakni 6,77 sehingga dapat dikatakan kedua kelas tersebut memiliki kemampuan yang berbeda setelah diberi perlakuan. Hal ini diperkuat dengan hasil analisis uji coba *posttest*, hasil belajar kognitif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang

signifikan antara nilai *posttest* hasil belajar kognitif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Hal ini dapat disebabkan karena model pembelajaran *project based learning* dan *guided inquiry* memiliki karakteristik yang berbeda walaupun kedua model ini sama-sama menuntut siswa aktif dan mandiri dalam proses pembelajaran.

*Project based learning* dapat dipandang sebagai suatu metode, model, atau pendekatan yang berfokus pada konsep dan prinsip inti sebuah disiplin, memfasilitasi agar siswa terlibat aktif dalam berinvestigasi, memecahkan masalah dunia nyata, tugas-tugas bermakna lainnya, dan menghasilkan suatu produk nyata dengan tujuan meningkatkan motivasi, kemampuan berpikir tingkat tinggi, memahami materi secara menyeluruh, dan meningkatkan keterampilan proses siswa (Jagantara : 2014). Model pembelajaran *guided inquiry* membantu siswa dalam membangun pengetahuan dan keterampilan, bertanya dan mencari jawaban berdasarkan rasa ketertarikan dan keingintahuannya (Suyanto : 2013, 172). Kedua model pembelajaran ini sama-sama melibatkan siswa dalam kegiatan pembelajarannya. Perbedaan kedua model ini terletak pada perencanaannya. Perencanaan pada model pembelajaran *project based learning* dilakukan oleh siswa baik berupa alat dan bahan, jadwal pelaksanaan dan konstruksi alat sedangkan perencanaan model pembelajaran *guided inquiry* dilakukan oleh siswa baik berupa rancangan dan langkah kerja. Hal inilah yang menyebabkan hasil belajar kognitif mengalami perbedaan yang signifikan.

### c. Hasil belajar psikomotorik

Sebelum diberi perlakuan, terlebih dahulu dilakukan *pretest* berupa tes keterampilan. Tes keterampilan berupa tes praktik dimana siswa diuji untuk mempraktikkan keterampilan pada indikator-indikator yang telah ditentukan. Hasil nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen 1 yaitu 50,95 dan 49,18 Nilai kedua kelas memiliki selisih sebesar 1,77 sehingga dapat dikatakan bahwa kedua kelompok mempunyai kemampuan yang sama sebelum diberikan perlakuan. Hal ini dibuktikan dengan adanya analisis uji beda *pretest* hasil belajar kognitif diberikan kepada kedua kelas eksperimen yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* tes hasil belajar psikomotorik kedua kelas tersebut. Setelah itu, kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda. kelas X.IA.6 sebagai kelas eksperimen 1 diterapkan model pembelajaran *project based learning* sebanyak tiga kali pertemuan dan kelas X.IA.4 sebagai kelas eksperimen 2 diterapkan model pembelajaran *guided inquiry* sebanyak tiga kali pertemuan. Setelah diberi perlakuan yang berbeda, kedua kelas eksperimen diberikan *posttest* hasil belajar psikomotorik nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen 1 yaitu 78,99 dan kelas eksperimen 2 yaitu 75,41. Kedua nilai tersebut memiliki selisih sebesar yang cukup besar yakni 3,58 sehingga dapat dikatakan kedua kelas tersebut memiliki kemampuan yang berbeda setelah diberi perlakuan. Hal ini dikuatkan dengan hasil analisis uji coba *posttest*, hasil belajar psikomotorik kelas eksperimen 1

dan kelas eksperimen 2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *posttest* hasil belajar kognitif kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Model pembelajaran *project based learning* dan model pembelajaran *guided inquiry* merupakan model pembelajaran aktif yang sama-sama melibatkan kemampuan psikomotorik siswa dalam kegiatan pembelajaran. Siswa diarahkan untuk menggunakan kemampuan psikomotorik dan melibatkan seluruh panca indera dalam menemukan konsep pada percobaannya. Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar psikomotorik antara model pembelajaran *project based learning* dan *guided inquiry*.

## **7. Pengelolaan Pembelajaran dan Aktivitas Siswa Yang Menggunakan Pembelajaran Dengan Model *Project Based Learning* Dan *Guided Inquiry* Materi Pokok Momentum Dan Impuls**

### **a. Pengelolaan Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning***

Kemampuan guru dalam aktivitas pembelajaran dinilai oleh dua orang pengamat menggunakan lembar pengamatan pengelolaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* seperti pada lampiran 1.8. Penilaian pengelolaan pembelajaran berdasarkan aspek yang dinilai pada setiap pertemuan rata-rata penilaiannya dapat dilihat pada tabel 4.18.

Berdasarkan tabel 4.18 dapat dilihat penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan pendahuluan. Pada pertemuan I, guru memperoleh nilai sebesar 3,75 dengan kategori baik. Pada aspek ini, guru

memulai kegiatan pendahuluan dengan membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka dan membaca “Basmallah”. Selanjutnya guru memeriksa kehadiran siswa serta guru menyiapkan situasi kelas baik perlengkapan mengajar, buku LKS siswa. Pada tahap ini guru juga memberikan motivasi kepada siswa untuk menumbuhkan minat siswa terhadap materi momentum dan impuls. Selanjutnya pada pertemuan ke II, guru memperoleh nilai sebesar 3,88 dengan kategori baik. pada pertemuan ini, sebagian siswa antusias untuk menerima pembelajaran akan tetapi masih terdapat siswa yang belum siap menerima pelajaran karena siswa kurang semangat menerima pelajaran. Sedangkan pada pertemuan ke III, guru memperoleh nilai sebesar 3,67 dengan kategori baik. Pada pertemuan ini, sebagian besar siswa antusias dan semangat untuk menerima pelajaran namun masih terdapat sebagian besar siswa yang belum siap sehingga siswa menjadi kurang semangat dalam menerima pembelajaran.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan inti yakni pada tahap menyajikan permasalahan. Tahap ini dilakukan pada pertemuan pertama. Pada tahap ini, guru memperoleh nilai sebesar 3.33 dengan kategori cukup baik. Pada aspek ini, guru memberikan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep momentum dan impuls. Guru menggunakan bantuan gambar sebuah roket yang siap meluncur ke angkasa.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan inti yakni pada tahap membuat perencanaan. Tahap ini dilakukan pada pertemuan pertama. Pada tahap ini, guru memperoleh nilai sebesar 4 dengan kategori cbaik. Pada aspek ini, guru membimbing setiap kelompok untuk berdiskusi merencanakan proyek yang akan dibuat bersama anggota kelompoknya. Guru juga membagikan lembar monitoring kepada setiap kelompok untuk diisi oleh siswa sehingga siswa dapat merencanakan dengan matang proyek yang akan dibuatnya.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan inti yakni pada tahap menyusun penjadwalan. Tahap ini dilakukan pada pertemuan pertama. Pada tahap ini, guru memperoleh nilai sebesar 3.5 dengan kategori baik. Pada tahap ini, guru membimbing setiap kelompok untuk berdiskusi menyusun penjadwalan agar proyek dapat selesai tepat waktu.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan inti yakni pada tahap memonitoring pembuatan proyek. Tahap ini dilakukan pada pertemuan kedua dan ketiga. Pada tahap ini, guru membimbing dan mengawasi setiap kelompok agar menyelesaikan proyek yang sudah dibuat sebelumnya dengan menggunakan alat dan bahan yang sudah direncanakan pada pertemuan sebelumnya. Guru mengarahkan siswa agar berkreasi dan berinovatif dalam mengerjakan proyeknya. Pada tahap ini, guru membimbing dan mengawasi siswa dalam pembuatan proyeknya. Pada pertemuan pertama dan kedua, guru memperoleh nilai

sebesar 4 selanjutnya pada pertemuan ketiga, guru memperoleh nilai sebesar 3.75.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan inti yakni pada tahap menguji hasil. Tahap ini dilakukan pada pertemuan ketiga. Pada tahap ini, guru memperoleh nilai sebesar 3.10 dengan kategori cukup baik. Pada tahap ini, guru membimbing setiap kelompok untuk menguji hasil. Produk yang dihasilkan pada pertemuan ini adalah roket air sederhana. Guru membimbing setiap kelompok untuk melakukan uji coba di lapangan. Guru juga mengarahkan setiap kelompok untuk mengambil data dan mengolah data yang didapatkan dan menganalisisnya. Guru membimbing setiap kelompok untuk membuat tabel data hasil percobaan dan menghubungkan variabel-variabel yang terdapat dipercobaannya.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan inti yakni pada tahap evaluasi mengecek pemahaman dan umpan balik. Tahap ini dilakukan pada pertemuan ketiga setelah siswa melakukan uji coba dilapangan Pada tahap ini, guru memperoleh nilai sebesar 3.5 dengan kategori baik. Pada tahap ini, guru mengarahkan siswa untuk kembali ke kelas dan mengajak siswa memikirkan kembali dan berintropeksi terhadap produk yang dihasilkan, baik berupa kekurangan-kekurangan produk ataupun kelebihan produk yang dibuat. Selain itu, guru bersama-sama siswa juga mengaitkan hubungan produk yang dihasilkan dengan konsep dalam materi momentum dan impuls.

Berdasarkan tabel 4.20 Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan penutup. Pada pertemuan I guru memperoleh nilai sebesar 4 dengan kategori baik. Pada pertemuan pertama dan kedua, guru mengingatkan siswa untuk mempelajari kembali materi yang telah dipelajari. Selanjutnya guru menutup pelajaran dengan mengucapkan “Hamdallah” dan mengucapkan salam penutup pada pertemuan ketiga, guru memberikan soal evaluasi kepada siswa. Guru mengarahkan siswa siswa agar menjawab soal dengan jujur dengan tidak mencontek ataupun melihat buku. Tujuan dari evaluasi adalah untuk mengetahui kemampuan peserta didik setiap pertemuan setelah diterapkan model pembelajaran project based learning. Pada pertemuan pertama dan kedua, guru memperoleh nilai sebesar 3,50 sedangkan pada pertemuan ketiga, guru memperoleh nilai sebesar 3.67.

**b. Pengelolaan Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran *Guided Inquiry***

Kemampuan guru dalam aktivitas pembelajaran dinilai oleh dua orang pengamat menggunakan lembar pengamatan Pengelolaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* seperti pada lampiran 1.8. Penilaian Pengelolaan pembelajaran berdasarkan aspek yang dinilai pada setiap pertemuan rata-rata penilaiannya dapat dilihat pada tabel 4.26.

Berdasarkan tabel 4.26 dapat dilihat penilaian Pengelolaan pembelajaran pada aspek pendahuluan. Pada pertemuan I, guru memperoleh nilai sebesar 3,25 dengan kategori cukup baik. Pada aspek

ini, guru memulai kegiatan pendahuluan dengan membuka pelajaran dengan mengucapkan salam pembuka dan membaca “Basmallah” selanjutnya guru memeriksa kehadiran siswa serta guru menyiapkan situasi kelas baik perlengkapan mengajar, buku LKS siswa dan lain sebagainya. Pada pertemuan ke II, guru memperoleh nilai sebesar 3,88 dengan kategori baik. Pada pertemuan ini, sebagian siswa antusias untuk menerima pembelajaran akan tetapi masih terdapat siswa yang belum siap menerima pelajaran karena siswa kurang semangat menerima pelajaran. Pada pertemuan ke III, guru memperoleh nilai sebesar 3,63 dengan kategori baik. Pada pertemuan ini, sebagian besar siswa antusias dan semangat untuk menerima pelajaran namun masih terdapat sebagian besar siswa yang belum siap dikarenakan jam pelajaran olahraga baru selesai dan siswa merasa kelelahan sehingga sebagian siswa mengantuk dan lapar sehingga siswa menjadi kurang semangat dalam menerima pembelajaran. Jumlah rata-rata penilaian aspek pengelolaan pembelajaran pada kegiatan pendahuluan pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,58 dengan kategori baik.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan inti yakni menyajikan pertanyaan atau masalah. Pada pertemuan I, guru memperoleh nilai sebesar 4 dengan kategori baik. Pada aspek ini, guru memberikan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan topik percobaan yang akan dilakukan sebagian besar siswa mendengarkan permasalahan yang diberikan dan memberikan

jawaban-jawaban atas pertanyaan yang diberikan namun masih terdapat pula siswa yang tidak menjawab pertanyaan-pertanyaan atas permasalahan tersebut. Hal ini terjadi karena siswa belum terbiasa mendengarkan penjelasan dari guru. Pada pertemuan ke II, guru memperoleh nilai sebesar 3,25 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, sebagian siswa antusias untuk mendengarkan permasalahan dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru namun tidak sedikit siswa yang kebingungan atas permasalahan yang diberikan guru sehingga siswa tidak bisa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. Hal ini terjadi karena permasalahan yang diberikan terkait hukum kekekalan momentum membuat siswa kebingungan karena belum memahami fenomena-fenomena tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Pada pertemuan ke III, guru memperoleh nilai sebesar 3,75 dengan kategori baik. Pada pertemuan ini sebagian besar siswa mendengarkan permasalahan yang diberikan dan memberikan jawaban-jawaban atas pertanyaan yang diberikan. Hal ini dikarenakan permasalahan yang diberikan erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa dapat menjawab pertanyaan dari guru dengan mudah. Jumlah rata-rata penilaian aspek pengelolaan pembelajaran pada fase menyajikan pertanyaan atau masalah pada pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,67 dengan kategori baik.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan inti yakni merumuskan hipotesis. Pada pertemuan I, guru memperoleh nilai sebesar

3,64 dengan kategori baik. Pada aspek ini, guru membagi siswa kedalam bentuk kelompok. Setiap kelompok berjumlah 5-6 orang selanjutnya guru membagikan LKS kepada siswa dan meminta siswa untuk menuliskan hipotesis atas permasalahan yang diajukan. Hal ini dikarenakan pada saat pembentukan kelompok, terdapat siswa yang sulit bergabung karena bukan teman akrabnya. Pada pertemuan ke II, guru memperoleh nilai sebesar 3,33 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, sebagian siswa antusias untuk bergabung pada kelompok dan menuliskan hipotesis namun, permasalahan yang diajukan oleh guru membuat siswa merasa kesulitan saat menuliskan hipotesis. Siswa kebingungan karena permasalahan yang diberikan terkait hukum kekekalan momentum membuat siswa kebingungan karena belum memahami fenomena-fenomena tersebut dalam kehidupan sehari-harisehingga guru membimbing siswa untuk membuat hipotesis. Pada pertemuan ke III, guru memperoleh nilai sebesar 3,5 dengan kategori cukup baik. Sebagian besar siswa pada pertemuan ini bergabung dengan kelompok dengan teratur dengan arahan guru. Sebagian besar siswa juga mampu membuat hipotesis tanpa bimbingan guru namun guru masih mengawasi dan membimbing jika terdapat siswa yang kesulitan saat menuliskan hipotesis atas permasalahan yang diajukan. Jumlah rata-rata penilaian aspek Pengelolaan pembelajaran pada fase merumuskan hipotesis pada pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,56 dengan kategori cukup baik.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan inti yakni merancang percobaan. Pada pertemuan I, guru memperoleh nilai sebesar 3.50 dengan kategori baik. Pada aspek ini, guru mengarahkan siswa untuk peralatan untuk penyelidikan baik berupa lembar kerja (LKS) siswa serta alat dan bahan pendukung. Guru meminta setiap perwakilan kelompok untuk mengambil alat dan bahan dengan teratur dan rapi. Pada pertemuan I, guru menemui kendala karena salah satu stopwatch yang sudah dipersiapkan, mengalami kendala sehingga guru berinisiatif untuk meminjamkan stopwatch yang terdapat pada handphone kepada salah satu kelompok. Pada pertemuan ke II, guru memperoleh nilai sebesar 4 dengan kategori baik. Pada pertemuan ini, guru mengarahkan siswa untuk menyiapkan alat dan bahan serta kelengkapan untuk melakukan penyelidikan. Guru juga sudah mempersiapkan jika terdapat alat dan bahan yang tidak berfungsi dengan baik sehingga semua kelompok dapat melakukan penyelidikan dengan baik. Pada pertemuan ke III, guru memperoleh nilai sebesar 4 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, guru mengarahkan siswa agar tertib dalam mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Jumlah rata-rata penilaian aspek pengelolaan pembelajaran pada fase merancang percobaan pada pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,67 dengan kategori cukup baik.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan inti yakni melakukan percobaan untuk memperoleh informasi. Pada pertemuan I guru memperoleh nilai sebesar 3.50 dengan kategori baik. Pada aspek ini,

guru membimbing siswa untuk melakukan percobaan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Guru berkeliling kelas untuk mengawasi dan membimbing setiap kelompok dalam melakukan penyelidikan. Model pembelajaran yang digunakan adalah *guided inquiry* maka guru hanya mengarahkan jika siswa menemui kesulitan. Pada pertemuan ke II guru memperoleh nilai sebesar 3,50 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, guru membimbing siswa dan mengarahkan siswa melakukan penyelidikan tentang hukum kekekalan momentum. Guru harus mengarahkan lebih banyak karena banyak siswa yang merasa kesulitan saat melakukan penyelidikan. Pada pertemuan ke III, guru memperoleh nilai sebesar 4 dengan kategori baik. Pada pertemuan ini, guru tidak terlalu banyak menemui kendala saat membimbing dan mengarahkan siswa karena siswa sudah mampu untuk melakukan penyelidikan sendiri namun guru tetap mengawasi dan mengarahkan setiap kelompok agar siswa dapat melakukan penyelidikan dengan baik dan benar. Jumlah rata-rata penilaian aspek pengelolaan pembelajaran pada fase merancang percobaan pada pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,67 dengan kategori cukup baik.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan inti yakni melakukan percobaan untuk memperoleh informasi. Pada pertemuan I guru memperoleh nilai sebesar 3.5 dengan kategori baik. Pada aspek ini, guru membimbing siswa untuk melakukan percobaan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Guru berkeliling kelas untuk

mengawasi dan membimbing setiap kelompok dalam melakukan penyelidikan. Pada pertemuan ke II guru memperoleh nilai sebesar 3,50 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, guru membimbing siswa dan mengarahkan siswa melakukan penyelidikan tentang hukum kekekalan momentum. Guru harus mengarahkan lebih banyak karena banyak siswa yang merasa kesulitan saat melakukan penyelidikan. Pada pertemuan ke III, guru memperoleh nilai sebesar 4 dengan kategori baik. Pada pertemuan ini, guru tidak terlalu banyak menemui kendala saat membimbing dan mengarahkan siswa karena siswa sudah mampu untuk melakukan penyelidikan sendiri namun guru tetap mengawasi dan mengarahkan setiap kelompok agar siswa dapat melakukan penyelidikan dengan baik dan benar. Jumlah rata-rata penilaian aspek pengelolaan pembelajaran pada fase ini melakukan percobaan untuk memperoleh informasi pada pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,67 dengan kategori cukup baik.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan inti yakni mengumpulkan dan menganalisis data. Pada pertemuan I guru memperoleh nilai sebesar 3.50 dengan kategori baik. Pada aspek ini, guru membimbing siswa untuk menganalisis data yang didapatkan dari hasil penyelidikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada LKS. Guru juga membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil penyelidikan. pada kelas eksperimen 2 diterapkan model pembelajaran *guided inquiry*, maka guru hanya membimbing dan mengarahkan siswa.

Pada pertemuan ke II guru memperoleh nilai sebesar 3,25 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, guru membimbing siswa dan mengarahkan siswa melakukan penyelidikan tentang hukum kekekalan momentum. Guru harus mengarahkan lebih banyak karena banyak siswa yang merasa kesulitan saat mengumpulkan data hasil percobaan dan menganalisis data. Pada pertemuan ke III, guru memperoleh nilai sebesar 3,75 dengan kategori baik. Pada pertemuan ini, guru tidak terlalu banyak menemui kendala saat membimbing dan mengarahkan siswa karena siswa sudah mampu untuk mengumpulkan data, menganalisis dan menyimpulkan data sendiri namun guru tetap mengawasi dan mengarahkan setiap kelompok agar siswa dapat mengumpulkan data, menganalisis dan menyimpulkan data dengan baik dan benar. Jumlah rata-rata penilaian aspek pengelolaan pembelajaran pada tahap ini pada pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,50 dengan kategori cukup baik.

Penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan inti yakni membuat kesimpulan. Pada pertemuan I guru memperoleh nilai sebesar 4 dengan kategori baik. Pada aspek ini, guru membimbing siswa untuk bersama-sama menyimpulkan materi yang sudah diajarkan. Pada aspek ini, guru membimbing siswa untuk menghubungkan hasil penyelidikan dan materi momentum dan impuls. Pada pertemuan ke II guru memperoleh nilai sebesar 3 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, Pada aspek ini, guru membimbing siswa untuk menghubungkan hasil

penyelidikan dan hukum kekekalan momentum. Pada pertemuan ke III, guru memperoleh nilai sebesar 3,50 dengan kategori baik. Pada pertemuan ketiga, guru membimbing siswa untuk menghubungkan hasil penyelidikan dan tumbukan Jumlah rata-rata penilaian aspek pengelolaan pembelajaran pada tahap ini pada pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,5 dengan kategori cukup baik.

Berdasarkan tabel 4.26 penilaian pengelolaan pembelajaran pada kegiatan penutup. Pada pertemuan I guru memperoleh nilai sebesar 3,5 dengan kategori baik. Pada aspek ini, guru meminta siswa untuk menjawab soal evaluasi pada akhir kegiatan pembelajaran. Guru mengarahkan siswa siswa agar menjawab soal dengan jujur dengan tidak mencontek ataupun melihat buku. Tujuan dari evaluasi adalah untuk mengetahui kemampuan peserta didik setiap pertemuan setelah diterapkan model pembelajaran *guided inquiry*. Pada pertemuan pertama dan kedua, guru memperoleh nilai sebesar 3,50. Pada pertemuan ketiga, guru memperoleh nilai sebesar 4.

**c. Aktivitas Siswa Menggunakan Model Pembelajaran *Project Based Learning***

Kemampuan siswa dalam aktivitas pembelajaran dinilai oleh empat orang pengamat menggunakan lembar pengamatan aktivitas siswa dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* seperti pada lampiran 1.8. Penilaian aktivitas siswa berdasarkan aspek yang dinilai pada setiap pertemuan rata-rata penilaiannya dapat dilihat pada tabel 4.24

Berdasarkan tabel 4.24 dapat dilihat penilaian aktivitas siswa pada kegiatan pendahuluan. Pada pertemuan I, siswa memperoleh nilai sebesar 3,55 dengan kategori baik. Pada aspek ini, siswa memulai kegiatan pendahuluan dengan menjawab salam pembuka dari siswa dan membaca “Basmallah”. Siswa memberitahukan kehadirannya dan kehadiran temannya. Siswa juga menyiapkan peralatan belajar baik berupa buku LKS siswa dan menjawab pertanyaan motivasi dari guru.. Sebagian siswa antusias mendengarkan dan memperhatikan motivasi dari siswa. Pada pertemuan ke II, siswa memperoleh nilai sebesar 3,44 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, sebagian siswa antusias untuk menerima pembelajaran akan tetapi masih terdapat siswa yang belum siap menerima pelajaran karena siswa kurang semangat menerima pelajaran. Pada pertemuan ke III, siswa memperoleh nilai sebesar 3,23 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, sebagian besar siswa antusias dan semangat untuk menerima pelajaran namun masih terdapat sebagian besar siswa yang belum siap sehingga siswa menjadi kurang semangat dalam menerima pembelajaran.

Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan inti yakni pada tahap menyajikan permasalahan. Tahap ini dilakukan pada pertemuan pertama. Pada tahap ini, siswa memperoleh nilai rata-rata sebesar 3.33 dengan kategori cukup baik. Pada aspek ini, siswa memberikan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep momentum dan impuls. Siswa memperhatikan gambar yang ditampilkan

oleh guru. Sebagian besar siswa antusias mendengarkan permasalahan yang diberikan oleh guru.

Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan inti yakni pada tahap membuat perencanaan. Tahap ini dilakukan pada pertemuan pertama. Pada tahap ini, siswa memperoleh nilai sebesar 3.46 dengan kategori cukup baik. Pada aspek ini, siswa dibimbing untuk berdiskusi merencanakan proyek yang akan dibuat bersama anggota kelompoknya. Siswa juga dibagikan lembar monitoring untuk diisi sehingga siswa dapat merencanakan dengan matang proyek yang akan dibuatnya.

Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan inti yakni pada tahap menyusun penjadwalan. Tahap ini dilakukan pada pertemuan pertama. Pada tahap ini, siswa memperoleh nilai sebesar 3.50 dengan kategori baik. Pada tahap ini, siswa dibimbing untuk berdiskusi menyusun penjadwalan agar proyek dapat selesai tepat waktu.

Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan inti yakni pada tahap memonitoring pembuatan proyek. Tahap ini dilakukan pada pertemuan kedua dan ketiga. Pada tahap ini, siswa dibimbing dan diarahkan oleh guru agar menyelesaikan proyek yang sudah dibuat sebelumnya dengan menggunakan alat dan bahan yang sudah direncanakan pada pertemuan sebelumnya. Siswa diarahkan agar berkreasi dan berinovatif dalam mengerjakan proyeknya. Pada pertemuan pertama dan kedua, siswa memperoleh nilai sebesar 3,44 Selanjutnya pada pertemuan ketiga, siswa memperoleh nilai sebesar 3.42.

Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan inti yakni pada tahap menguji hasil. Tahap ini dilakukan pada pertemuan ketiga. Pada tahap ini, siswa memperoleh nilai sebesar 3.33 dengan kategori cukup baik. Pada tahap ini, siswa dibimbing untuk menguji hasil. Produk yang dihasilkan pada pertemuan ini adalah roket air sederhana. Siswa dibimbing untuk melakukan uji coba di lapangan. Siswa juga diarahkan untuk mengambil data dan mengolah data yang didapatkan dan menganalisisnya. Siswa dibimbing untuk membuat tabel data hasil percobaan dan menghubungkan variabel-variabel yang terdapat dipercobaannya.

Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan inti yakni pada tahap evaluasi mengecek pemahaman dan umpan balik. Tahap ini dilakukan pada pertemuan ketiga setelah siswa melakukan uji coba dilapangan Pada tahap ini, siswa memperoleh nilai sebesar 3.5 dengan kategori baik. Pada tahap ini, siswa diarahkan untuk kembali ke kelas dan diajak oleh guru untuk memikirkan kembali dan berintropeksi terhadap produk yang dihasilkan, baik berupa kekurangan-kekurangan produk ataupun kelebihan produk yang dibuat. Siswa juga bersama-sama dengan guru juga mengaitkan hubungan produk yang dihasilkan dengan konsep dalam materi momentum dan impuls.

Berdasarkan tabel 4.24 Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan penutup. Pada pertemuan I siswa memperoleh nilai sebesar 3.44 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan pertama dan kedua, siswa

diingatkan untuk mempelajari kembali materi yang telah dipelajari. Selanjutnya siswa menutup pelajaran dengan mengucapkan “Hamdallah” dan mengucapkan salam penutup pada pertemuan ketiga, siswa diberikan soal evaluasi kepada siswa. Siswa diarahkan untuk menjawab soal dengan jujur dengan tidak mencontek ataupun melihat buku. Tujuan dari evaluasi adalah untuk mengetahui kemampuan peserta didik setiap pertemuan setelah diterapkan model pembelajaran project based learning. Pada pertemuan pertama dan kedua, siswa memperoleh nilai sebesar 3.44 dan 3,46. Selanjutnya pada pertemuan ketiga, siswa memperoleh nilai sebesar 3.69.

**d. Aktivitas Siswa Menggunakan Model Pembelajaran *Guided Inquiry***

Kemampuan siswa dalam aktivitas pembelajaran dinilai oleh 4 orang pengamat menggunakan lembar pengamatan aktivitas siswa dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* seperti pada tabel 4.28. Penilaian aktivitas siswa berdasarkan aspek yang dinilai pada setiap pertemuan rata-rata penilaiannya dapat dilihat tabel 4.28

Berdasarkan tabel 4.28 dapat dilihat penilaian aktivitas siswa pada aspek pendahuluan. Pada pertemuan I, siswa memperoleh nilai sebesar 2,84 dengan kategori cukup baik. Pada aspek ini, siswa memulai kegiatan pendahuluan dengan membuka pelajaran dengan menjawab salam pembuka dan membaca “Basmallah”. Siswa menyiapkan situasi kelas baik perlengkapan belajar, buku LKS siswa dan lain sebagainya.

Pada pertemuan ke II, siswa memperoleh nilai sebesar 3,55 dengan kategori baik. pada pertemuan ini, sebagian siswa antusias untuk menerima pembelajaran akan tetapi masih terdapat siswa yang belum siap menerima pelajaran karena siswa kurang semangat menerima pelajaran. Pada pertemuan ke III, siswa memperoleh nilai sebesar 3,34 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, sebagian besar siswa antusias dan semangat untuk menerima pelajaran namun masih terdapat sebagian besar siswa yang belum siap. Hal ini dikarenakan jam pelajaran olahraga baru selesai dan siswa merasa kelelahan sehingga sebagian siswa mengantuk dan lapar sehingga siswa menjadi kurang semangat dalam menerima pembelajaran. Jumlah rata-rata penilaian aspek aktivitas siswa pada kegiatan pendahuluan pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,5 dengan kategori baik.

Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan inti yakni pada fase 1 menyajikan pertanyaan atau masalah. Pada pertemuan I, siswa memperoleh nilai sebesar dengan kategori baik. Pada aspek ini, siswa diberikan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan topik percobaan yang akan dilakukan. Sebagian besar siswa antusias mendengarkan permasalahan yang diberikan dan memberikan jawaban-jawaban atas pertanyaan yang diberikan namun masih terdapat pula siswa yang tidak menjawab pertanyaan-pertanyaan atas permasalahan tersebut. Hal ini terjadi karena siswa belum terbiasa untuk memberikan pendapatnya. Pada pertemuan ke II, siswa

memperoleh nilai sebesar 2,88 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, sebagian siswa antusias untuk mendengarkan permasalahan dan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru namun, tidak sedikit siswa yang kebingungan atas permasalahan yang diberikan siswa sehingga banyak siswa tidak bisa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh siswa. Hal ini terjadi karena permasalahan yang diberikan terkait hukum kekekalan momentum membuat siswa kebingungan karena belum memahami fenomena-fenomena tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Pada pertemuan ke III, siswa memperoleh nilai sebesar 3,20 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, sebagian besar siswa mendengarkan permasalahan yang diberikan dan memberikan jawaban-jawaban atas pertanyaan yang diberikan. Hal ini dikarenakan permasalahan yang diberikan erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa dapat menjawab pertanyaan dari siswa dengan mudah. Jumlah rata-rata penilaian aspek aktivitas siswa pada fase menyajikan pertanyaan atau masalah pada pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,24 dengan kategori cukup baik.

Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan inti yakni merumuskan hipotesis. Pada pertemuan I, siswa memperoleh nilai sebesar 3,32 dengan kategori cukup baik. Pada aspek ini, guru membagi siswa kedalam bentuk kelompok. Setiap kelompok berjumlah 5-6 orang. Sebagian siswa dengan senang hati bergabung dengan anggota kelompoknya namun terdapat pula siswa yang sulit bergabung dengan karena bukan teman

akrabnya. Pada tahap ini guru membagikan LKS kepada siswa dan meminta siswa untuk menuliskan hipotesis atas permasalahan yang diajukan. Siswa menerima LKS dan bersama-sama berdiskusi dengan anggota kelompok untuk merumuskan hipotesis atas permasalahan yang diajukan. Sebagian siswa sudah memahami merumuskan hipotesis, namun terdapat pula siswa yang merasa kesulitan menuliskan hipotesis. Hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa dalam membuat hipotesis dalam suatu percobaan. Pada pertemuan ke II, siswa memperoleh nilai sebesar 3.43 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, sebagian siswa antusias untuk bergabung pada kelompok dan menuliskan hipotesis, namun, permasalahan yang diajukan oleh siswa membuat siswa merasa kesulitan saat menuliskan hipotesis. Hal ini terjadi karena permasalahan yang diberikan terkait hukum kekekalan momentum membuat siswa kebingungan karena belum memahami fenomena-fenomena tersebut dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa meminta arahan dan bimbingan guru untuk membuat hipotesis sedangkan pada pertemuan ke III, siswa memperoleh nilai sebesar 3,47 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, sebagian besar siswa bergabung dengan kelompok dengan teratur dengan arahan guru. Sebagian besar siswa juga mampu membuat hipotesis tanpa bimbingan guru namun terdapat siswa yang meminta bantuan guru ketika kesulitan saat menuliskan hipotesis atas permasalahan yang diajukan. Jumlah rata-rata penilaian aspek

aktivitas siswa pada fase merumuskan hipotesis pada pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,41 dengan kategori cukup baik.

Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan inti yakni merancang percobaan. Pada pertemuan I, siswa memperoleh nilai rata-rata sebesar 3.15 dengan kategori cukup baik. Pada aspek ini, siswa diarahkan guru untuk menyiapkan peralatan untuk penyelidikan baik berupa lembar kerja (LKS) siswa serta alat dan bahan pendukung. Siswa perwakilan kelompok yang ditunjuk diminta guru untuk mengambil alat dan bahan dengan teratur dan rapi. Pada pertemuan I, salah satu kelompok menemui kendala karena salah satu stopwatch yang sudah dipersiapkan tidak bisa berfungsi dengan baik, sehingga guru siswa berinisiatif untuk meminjamkan stopwatch yang terdapat pada handphone. Pada pertemuan ke II, siswa memperoleh nilai sebesar 3.45 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, siswa diarahkan guru untuk menyiapkan alat dan bahan serta kelengkapan untuk melakukan penyelidikan. Siswa juga sudah mempersiapkan jika terdapat alat dan bahan yang tidak berfungsi dengan baik sehingga semua kelompok dapat melakukan penyelidikan dengan baik. Pada pertemuan ke III, siswa memperoleh nilai sebesar 3.40 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, siswa diarahkan guru agar tertib dalam mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Jumlah rata-rata penilaian aspek aktivitas siswa pada fase merancang percobaan pada pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,33 dengan kategori cukup baik.

Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan inti yakni melakukan percobaan untuk memperoleh informasi. Pada pertemuan I siswa memperoleh nilai sebesar 3.30 dengan kategori cukup baik. Pada aspek ini, siswa dibimbing dan diarahkan guru untuk melakukan percobaan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Pada tahap ini beberapa siswa menemui kesulitan sehingga siswa bertanya kepada guru. Pada pertemuan ke II siswa memperoleh nilai sebesar 3,25 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, siswa dibimbing dan diarahkan melakukan penyelidikan tentang hukum kekekalan momentum. Permasalahan yang diajukan membuat siswa merasa kesulitan saat melakukan penyelidikan. Pada pertemuan ke III, siswa memperoleh nilai sebesar 3,45 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, siswa tidak terlalu banyak menemui kendala karena siswa sudah mampu untuk melakukan penyelidikan sendiri namun siswa tetap diawasi oleh guru agar sdapat melakukan penyelidikan dengan baik dan benar. Jumlah rata-rata penilaian aspek aktivitas siswa pada fase merancang percobaan pada pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,33 dengan kategori cukup baik.

Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan inti yakni mengumpulkan dan menganalisis data. Pada pertemuan I siswa memperoleh nilai sebesar 3.43 dengan kategori cukup baik. Pada aspek ini, siswa menganalisis data yang didapatkan dari hasil penyelidikan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada LKS dengan dibantu buku ataupun

literature lainnya. Siswa juga dibimbing untuk menyimpulkan hasil penyelidikan namun, masih banyak siswa yang masih belum mengerti dan meminta bantuan guru. Hal ini dikarenakan siswa terbiasa mendengarkan penjelasan dari gurusehingga siswa kesulitan jika mengumpulkan dan menganalisis data sendiri. Pada pertemuan ke II siswa memperoleh nilai sebesar 3,28 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, siswa dibimbing dan diarahkan siswa mengumpulkan dan menganalisis data tentang hukum kekekalan momentum. Permasalahan yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum membuat siswa kesulitan sehingga siswa banyak bertanya kepada guru. Selain itu, kurangnya kerjasama siswa sesama anggota kelompok menyebabkan pengumpulan dan analisis data menjadi kurang maksimal. Pada pertemuan ke III, siswa memperoleh nilai sebesar 3.38 dengan kategori baik. Pada pertemuan ini, siswa tidak terlalu banyak menemui kendala karena siswa sudah mampu untuk melakukan penyelidikan sendiri namun siswa tetap diawasi dan diarahkan setiap kelompok agar siswa dapat melakukan penyelidikan dengan baik dan benar. Jumlah rata-rata penilaian aspek aktivitas siswa pada fase ni mengumpulkan dan menganalisis data pada pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,36 dengan kategori cukup baik.

Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan inti yakni membuat kesimpulan. Pada pertemuan I siswa memperoleh nilai sebesar 3 dengan kategori cukup baik. Pada aspek ini, siswa dibimbing guru bersama-sama

menyimpulkan materi yang sudah diajarkan. Pada aspek ini, siswa menghubungkan hasil penyelidikan dan materi momentum dan impuls. Pada pertemuan ke II siswa memperoleh nilai sebesar 3,10 dengan kategori cukup baik. Pada pertemuan ini, ini, siswa dibimbing guru menghubungkan hasil penyelidikan dan hukum kekekalan momentum. Pada pertemuan ke III, siswa memperoleh nilai sebesar 3,40 dengan kategori baik. Pada pertemuan ketiga, siswa membimbing siswa untuk menghubungkan hasil penyelidikan dan tumbukan. Jumlah rata-rata penilaian aspek aktivitas siswa pada tahap ini pada pertama sampai pertemuan terakhir adalah 3,29 dengan kategori cukup baik.

Berdasarkan tabel 4.28 Penilaian aktivitas siswa pada kegiatan penutup. Pada pertemuan I siswa memperoleh nilai sebesar 3,50 dengan kategori baik. Pada aspek ini, siswa meminta siswa untuk menjawab soal evaluasi pada akhir kegiatan pembelajaran. Siswa diarahkan oleh guru agar menjawab soal dengan jujur dengan tidak mencontek ataupun melihat buku. Tujuan dari evaluasi adalah untuk mengetahui kemampuan peserta didik setiap pertemuan setelah diterapkan model pembelajaran *guided inquiry*. Pada pertemuan pertama dan kedua, siswa memperoleh nilai sebesar 3,50. Selanjutnya pada pertemuan ketiga, siswa memperoleh nilai sebesar 4.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. KESIMPULAN

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

1. Keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen 1 setelah diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* memiliki nilai rata-rata sebesar 48,32 dengan kategori cukup. Persentase nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa tertinggi pada aspek menggambarkan hubungan antar variabel yaitu sebesar 71,32 % sedangkan persentase nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa terendah pada aspek merancang percobaan yaitu 32,25 %.
2. Keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen 2 setelah diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* memiliki nilai rata-rata sebesar 42,8232 dengan kategori cukup. Persentase nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa tertinggi pada aspek menganalisis percobaan yaitu sebesar 68,77 % sedangkan persentase nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa terendah pada aspek merancang percobaan yaitu 21,86 %.
3. Hasil belajar afektif pada kelas eksperimen 1 setelah diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* memiliki nilai rata-rata sebesar 75,29 dengan

24 siswa yang tuntas dan 10 siswa yang tidak tuntas sehingga ketuntasan individual siswa mencapai 71 % siswa tuntas dan 29 % tidak tuntas. Hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen 1 setelah diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* memiliki nilai rata-rata sebesar 58,93 dengan 9 siswa yang tuntas dan 25 siswa yang tidak tuntas sehingga ketuntasan individual siswa mencapai 26 % siswa tuntas dan 74 % tidak tuntas. Hasil belajar psikomotorik pada kelas eksperimen 1 setelah diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* memiliki nilai rata-rata sebesar 78,99 dengan 30 siswa yang tuntas dan 4 siswa yang tidak tuntas sehingga ketuntasan individual siswa mencapai 88 % siswa tuntas dan 12 % tidak tuntas.

4. Hasil belajar afektif pada kelas eksperimen 2 setelah diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* memiliki nilai rata-rata sebesar 72,79 dengan 20 siswa yang tuntas dan 15 siswa yang tidak tuntas sehingga ketuntasan individual siswa mencapai 57 % siswa tuntas dan 43 % tidak tuntas. Hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen 2 setelah diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* memiliki nilai rata-rata sebesar 52,16 dengan 5 siswa yang tuntas dan 30 siswa yang tidak tuntas sehingga ketuntasan individual siswa mencapai 15 % siswa tuntas dan 86 % tidak tuntas. Hasil belajar psikomotorik pada kelas eksperimen 2 setelah diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran

*guided inquiry* memiliki nilai rata-rata sebesar 75,41 dengan 22 siswa yang tuntas dan 13 siswa yang tidak tuntas sehingga ketuntasan individual siswa mencapai 63 % siswa tuntas dan 37 % tidak tuntas.

5. Terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang diajar dengan model pembelajaran *project based learning* di kelas eksperimen 1 dan siswa yang diajar dengan model *guided inquiry* di kelas eksperimen 2.
6. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar afektif dan psikomotorik antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Namun, terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.
7. Penilaian pengelolaan guru menggunakan model pembelajaran *project based learning* secara keseluruhan didapatkan rata-rata penilaian sebesar 3,67 dengan kategori baik, sedangkan penilaian pengelolaan guru menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* secara keseluruhan didapatkan rata-rata penilaian sebesar 3,60 dengan kategori baik. Penilaian aktivitas siswa menggunakan model pembelajaran *project based learning* secara keseluruhan didapatkan rata-rata penilaian sebesar 3,34 dengan kategori cukup baik, sedangkan penilaian aktivitas siswa menggunakan model pembelajaran *guided inquiry* secara keseluruhan didapatkan rata-rata penilaian sebesar 3,29 dengan kategori cukup baik.

## B. SARAN

Dari hasil penelitian yang telah peneliti lakukan di MAN Kota Palangka Raya, maka ada beberapa saran yang peneliti sampaikan sebagai berikut :

1. Untuk penelitian yang selanjutnya diharapkan peneliti terlebih dahulu melakukan observasi awal pada waktu belajar disekolah agar penelitian dapat terencana dengan maksimal.
2. Pada penelitian selanjutnya diharapkan penilaian hasil belajar afektif dan psikomotorik dilakukan pada saat proses pembelajaran agar dapat terlihat peningkatan pada setiap pertemuan.
3. Untuk penelitian selanjutnya yang menggunakan model pembelajaran *project based learning* diharapkan untuk memilih materi yang cocok, merencanakan dengan matang proyek yang akan dibuat serta memperhatikan waktu pelaksanaannya agar dapat meningkatkan keberhasilan dalam proses pembelajaran.
4. Untuk penelitian selanjutnya yang menggunakan model *guided inquiry* diharapkan untuk menyesuaikan materi yang cocok, mempersiapkan dengan matang dan memperhatikan waktu dalam pelaksanaannya agar dapat meningkatkan keberhasilan dalam proses pembelajaran.
5. Menggunakan model pembelajaran *project based learning* dan model pembelajaran *guided inquiry* sangat baik digunakan karena siswa mendapatkan pengalaman nyata dalam memperoleh konsep dan pengetahuannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aplikasi Al-Qur'an in word, Q.S Al-Alaq ayat 1-5 versi 2.2
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: Rineka Cipta
- 2003. *Manajemen Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta
- Amri,Sofan. 2013. *Pengembangan & Model Pembelajaran Dalam Kurikulum 2013*, Jakarta:Prestasi Pustaka.
- Bungin, Burhan. 2009. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana
- Dahar, & Wilis, Ratna. 2011. *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga
- Dimiyati & Mudjiono. 2013. *Belajar Dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta
- Firmanilah Kamil dkk, Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Fluida Dinamis Kelas XI MIA 2 SMA Negeri 1 Tumpang, *Universitas Negeri Malang*. (online), (diakses <http://library.um.ac.id/> pada 14 Februari 2017)
- Furchan, Arief. *Pengajaran Penelitian Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Fajarwati, Santi K. 2017. Pengaruh Project Based Learning Berbantuan Multimedia Terhadap Keterampilan Memecahkan Masalah Dan Hasil Belajar Psikomotor Siswa XI SMA . *Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 2 (3) : 315-321 (<http://journal.um.ac.id>, diakses 23 September 2017)
- Fathurrohman, Muhammad dkk. 2012. *Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta: Teras.
- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta : Erlangga
- Istiyono, Edi. 2005. *Fisika Untuk Kelas Xi*. Klaten : PT Intan Pariwara
- Jagantara, I M W, 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) Terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa SMA. *Jurnal penelitian Pascasarjana Undiksha*, (Online), 4(1) (<http://pasca.undiksha.ac.id> diakses 20 September 2017)
- Komsiyah, Indah. 2012. *Belajar dan pembelajaran*. Yogyakarta: Teras

- Maikristin, N. 2013. Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMAN 3 Malang Pada Materi Hidrolisis Garam. (Online), 2 (2), (<http://jurnal-online.um.ac.id>, diakses 20 September 2017)
- Majid, Abdul. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Maman, Sambas & Ating. 2011. *Dasar-Dasar Metode Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Mulyasa. 2014. *Pengembangan Dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Munawaroh, Rosyidatul. 2012. Penerapan Model Project Based Learning Dan Kooperatif Untuk Membangun Empat Pilar Pembelajaran Siswa SMP, *Unnes Physics Education Journal*, (Online), 1(01) diakses dari (<https://journal.unnes.ac.id/>)
- Nadya. 2017. Pengaruh Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Keterampilan Psikomotorik Dan Hasil Belajar Praktek Proyek Work Program Studi Pascasarjana Pendidikan Ekonomi FKIP Untan Pontianak 6(8): (<http://jurnal.untan.ac.id>, diakses 13 September 2017)
- Nurrohman, S. 2007. Pendekatan Project Based Learning sebagai Upaya Internalisas Scitefic Method Bagi Mahasiswa Calom Guru Fisika. *Laporan Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta*.( <http://staff.uny.ac.id/> diakses dari 9 Februari 2017)
- Nasution. 1994. *Sosiologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Oktadifani, Utari, 2016. Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, (online), 5(2), (<https://jurnal.unej.ac.id>, Diakses 23 Februari 2017)
- Riduan. 2005. *Belajar Peneliti Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Riduan & Sunarto. 2007. *Pengantar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Riduan dkk. 2013. *Cara Mudah Belajar SPSS 17.0 dan Aplikasi Statistik Penelitian*, Bandung: Alfabeta.

- Santiasih, N.L. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V SD No. 1 Kerobokan Kecamatan Kuta Utara Kabupaten Badung Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal penelitian Pascasarjana Undiksha*, (Online), 3(1), (<http://pasca.undiksha.ac.id/> diakses 25 September 2017)
- Sardiman. 2011. *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Siregar, Syofian. 2014. *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Siti Fatimah. 2016. Pengaruh Pembelajaran IPA Menggunakan Project Based Learning (PJBL) Dan Seven Jumps Terhadap Keterampilan Proses Dan Karakter Sains Peserta Didik Pada Materi Peristiwa Alam. *Jurnal Pendidikan Universitas Sebelas Maret*, (Online), (<http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id>, diakses 23 Februari 2017)
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Sudjana, Nana. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sudijono, Anas. 2007. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Supriyadi, Gito. 2011. *Pengantar dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Malang: Intimedia.
- Suprihatiningrum, Jamil. 2014. *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : Ar-ruzz Media.
- Surapranata, Sumarrna. 2009. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif : Konsep, Landasan, Dan Implementasinya Pada Kurikulum Satuan Pendidikan KTSP*. Jakarta: Kencana.
- Wahyudi, L E & Supardi I. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Pokok Bahasan Kalor Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar di SMAN 1 Sumenep. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, (Online), 2(2) : 62-65, (<http://www.e-jurnal.com>, diakses 30 Mei 2016)

- Wahyono, Teguh. 2009. *25 Model Analisis Statistik Dengan Spss 17*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Wena, Made. 2010. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Winkel, 1996. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Wina, Sanjaya. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Warsono & Hariyanto. 2013. *Pembelajaran Aktif*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Yance, Rinta D. 2013. Pengaruh Penerapan Model *Project Based Learning* (Pbl) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Batipuh Kabupaten Tanah Datar. *Pillar of Physics Education*. (Online), 1(4): 48-54 (<http://ejournal.unp.ac.id>, diakses 22 Januari 2017)

