



**KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK (PBP)
DENGAN ASESMEN PORTOFOLIO TERHADAP HASIL BELAJAR**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Magister Pendidikan**

Oleh

RETNANINGSIH

0402513044

**PROGRAM STUDI PENDIDIKA IPA
PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
TAHUN 2018**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tesis dengan judul “KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK (PBP) DENGAN ASESMEN PORTOFOLIO TERHADAP HASIL BELAJAR” karya,

Nama : Retnaningsih

NIM : 0402513044

Program Studi : Pendidikan IPA (Konsentrasi Biologi)

telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Tesis Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang pada hari Kamis, tanggal 27 September 2018.

Semarang, Desember 2018

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Saiful Ridlo, M.Si.
NIP. 19660419 199102 1 002

Dr. Nugrahaningsih WH, M.Kes.
NIP. 19690709 199803 2 001

PENGESAHAN UJIAN TESIS

Tesis dengan judul “KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK (PBP) DENGAN ASESMEN PORTOFOLIO TERHADAP HASIL BELAJAR” karya,

Nama : Retnaningsih

NIM : 0402513044

Program Studi : Pendidikan IPA (Konsentrasi Biologi)

telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Tesis Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang pada hari Kamis, tanggal 27 September 2018.

Semarang, Desember 2018

Panitia Ujian

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Totok Sumaryanto Florentinus, M.Pd.
NIP. 19641027 199102 1 001

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
NIP.19631012 198803 1 001

Penguji I,

Penguji II,

Dr. Sigit Saptono, M.Pd.
NIP. 19641114 199102 1 002

Dr. Nugrahaningsih WH, M. Kes
NIP. 19690709 199803 2 001

Penguji III,

Dr. Saiful Ridlo, M.Si.
NIP. 19660419 199102 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya

nama : Retnaningsih

nim : 0402513044

program studi : Pendidikan IPA (Konsentrasi Biologi)

menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul “Keefektifan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) dengan Asesmen Portofolio terhadap Hasil Belajar” ini benar-benar karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya **secara pribadi** siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, Desember 2018

Yang membuat pernyataan,

Retnaningsih
NIM. 0402513044

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Pembelajaran berbasis proyek meningkatkan sikap, keterampilan dan hasil belajar (Retnaningsih, 2018)

PERSEMBAHAN

Tesis ini dipersembahkan untuk Almameter tercinta yaitu Program Pascasarjana Unnes, terlebih kepada Program Pendidikan IPA (Konsentrasi Biologi).

ABSTRAK

Retnaningsih. 2018. "Keefektifan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) dengan Asesmen Portofolio terhadap Hasil Belajar". *Tesis*. Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam. Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Dr. Saiful Ridlo, M.Si., Pembimbing II Dr. Nugrahaningsih WH, M. Kes.

Kata Kunci: Asesmen Portofolio, Efektivitas, Model PBP, Hasil Belajar

Sebesar 25% dari 38 guru di SMP Negeri 10 Semarang melakukan penilaian portofolio. Hasil pengamatan diperoleh sikap dan keterampilan proses rendah. Hasil belajar materi sistem gerak baru 44% tuntas KKM (75%). Alternatif model pembelajaran yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah pembelajaran berbasis proyek (PBP) dengan asesmen portofolio. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis ketuntasan sikap, keterampilan proses sains, peningkatan hasil belajar, dan perbedaan hasil belajar peserta didik pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio. Desain penelitian ini adalah *Pretest and posttest control group design*. Ketuntasan sikap, keterampilan, hasil belajar dianalisis dengan uji proporsi satu pihak. Peningkatan hasil belajar dengan uji N gain. Anava satu jalan (*one way anova*) digunakan untuk melihat perbedaan Dua Rata-Rata Hasil Belajar Kelompok Eksperimen 1, 2 dan Kontrol. Independent t-test digunakan untuk melihat Rata-Rata Hasil Belajar Kelompok Eksperimen 1 dan 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Sikap siswa kelas eksperimen mencapai ketuntasan ≥ 63 (72,79) dengan persentase 81,26%; (2) Keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen mencapai ketuntasan ≥ 63 (70,83) dengan persentase 90,63%; (3) Hasil belajar dinyatakan tuntas secara individu dengan nilai ≥ 71 (rata-rata 79,28) dan klasikal sebesar $\geq 80\%$ (84,38%); Hasil belajar pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio meningkat dengan N gain sebesar 0,65 (sedang); (4) Nilai F hitung $> F$ tabel (6,699 $>$ 3,094), maka H_0 ditolak, jadi terdapat perbedaan secara signifikan antara kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kontrol; dan (5) Nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ (1,165 $<$ 1,998) maka H_0 diterima, yang berarti bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan antara kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2.

ABSTRACT

Retnaningsih. 2018. "" Effectiveness of Project Based Learning Models (PjBL) with Portfolio Assessment on Learning Outcomes ". Thesis. Natural Sciences Education Study Program.

Graduate. Universitas Negeri Semarang. Supervisor I Dr. Saiful Ridlo, M.Si., Supervisor II Dr. Nugrahaningsih WH, M. Kes.

Keywords: Portfolio Assessment, Effectiveness, PjBL Model, Learning Outcomes

A total of 25% of 38 teacher in SMP Negeri 10 Semarang conducted a portfolio assessment. Observation results obtained attitudes and low process skills. Learning achievement of new motion system material is 44% complete Minimum Mastery Criteria (KKM) 75%. Alternative learning models used to overcome these problems are project-based learning (PjBL) with portfolio assessment. The purpose of this study was to analyze the completeness of attitude, science process skills, improvement of learning achievement, and differences in learning achievement of students in the material of the motion system with PjBL models using portfolio assessment. The design of this study was Pretest and posttest control group design. Completeness of attitudes, skills, learning achievements were analyzed by the proportion of one party. Improved learning achievement with the N gain test. Anava 1 way is used to see the difference between the two learning achievement scores of Experiment Groups 1, 2 and Control. Independent t-test is used to see Learning Achievement Levels for Experiments Groups 1 and 2. The results showed that: (1) the attitudes of the experimental class students reached completeness asan 63 (72.79) with a percentage of 81.26%; (2) the science process skills of the experimental class students reached completeness \geq 63 (70.83) with a percentage of 90.63%; (3) Learning achievement results are stated to be completed individually with a value of \geq 71 (mean 79.28) and classical with \geq 80% (84.38%); Learning achievement in the motion system material with PjBL model using portfolio assessment increases with N-gain of 0.65 (moderate); (4) F count $>$ F table (6,699 $>$ 3,094), so H_0 is rejected, so there is significant differences between experimental class 1, experimental class 2, and control; (5) the value of t count $<$ t table (1.165 $<$ 1.998) then H_0 is accepted, which means that there is no significant difference between the experimental group 1 and experiment 2.

PRAKATA

Dengan rahmat Allah SWT, tesis dengan judul “Keefektifan Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) dengan Asesmen Portofolio terhadap Hasil Belajar”, telah selesai disusun.

Terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu penulisan tesis ini, khususnya kepada:

1. Direktur Pascasarjana UNNES, yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama proses pendidikan.
2. Ketua Program Studi dan Sekretaris Program Studi Pendidikan IPA (Konsentrasi Biologi) Pascasarjana UNNES yang telah memberikan kesempatan dan arahan dalam penulisan tesis ini.
3. Dr. Saiful Ridlo, M.Si., pembimbing I dalam penyusunan tesis yang telah banyak memberi masukan dan saran dalam menyelesaikan tesis ini.
4. Dr. Nugrahaningsih WH, M.Kes., pembimbing II dalam penyusunan tesis yang telah banyak memberi masukan dan saran dalam tesis ini.
5. Dr. Sigit Saptono, M.Pd., penguji utama yang telah memberikan banyak masukan terhadap penelitian ini.
6. Seluruh guru SMP Negeri 10 Semarang yang telah mendukung dalam penelitian ini.
7. Suami tercinta yang telah memberikan motivasi kepada saya untuk terus menyelesaikan studi S2 di Pendidikan IPA Unnes.

Semoga tesis ini memberikan manfaat kepada pembaca.

Semarang, Desember 2018

Retnaningsih
NIM. 0402513044

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul.....	i
Persetujuan Pembimbing.....	ii
Pengesahan Ujian Tesis.....	iii
Pernyataan Keaslian.....	iv
Motto dan Persembahan.....	v
Abstrak.....	vi
<i>Abstract</i>	vii
Prakata.....	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Cakupan Masalah.....	6
1.4 Rumusan Masalah.....	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	8
2.6 Manfaat Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Kajian Pustaka.....	10
2.2 Kerangka Teoretis.....	22
2.3 Kerangka Berpikir.....	23
2.4 Hipotesis.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Desain Penelitian.....	27
3.2 Populasi dan Sampel.....	27
3.3 Variabel Penelitian.....	28

3.4	Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data.....	28
3.5	Validasi Perangkat Pembelajaran.....	29
3.6	Analisis Butir Soal.....	31
3.6	Uji Prasyarat.....	35
3.7	Analisis Data Penelitian.....	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	Hasil Penelitian.....	45
4.2	Pembahasan.....	53
BAB V PENUTUP.....		68
5.1	Simpulan.....	68
5.2	Implikasi.....	69
5.3	Keterbatasan Penelitian.....	70
5.3	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....		71
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		80

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Fungsi Fortofolio.....	20
3.1 Desain Uji coba Penelitian.....	27
3.2 Data, Teknik Pengumpulan Data, dan Instrumen.....	28
3.3 Kriteria Rata-Rata Skor Validasi Perangkat.....	29
3.4 Skor Perolehan Validasi Silabus.....	30
3.5 Skor Perolehan Validasi RPP.....	30
3.6 Skor Perolehan Validasi LPPD.....	30
3.7 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba.....	32
3.8 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba.....	33
3.9 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba.....	34
3.10 Derajat Reliabilitas.....	35
3.11 Distribusi Soal yang Terpakai dan Terbuang.....	35
3.12 Uji Normalitas Kelas Eksperimen 1, 2, dan Kontrol.....	36
3.13 Uji Homogenitas Kelas Eksperimen 1, 2, dan Kontrol.....	38
3.14 Kriteria Skor Indeks Gain Ternormalisasi.....	42
4.1 Rekapitulasi Penilaian Sikap Peserta didik.....	46
4.2 Uji Ketuntasan Sikap Peserta didik.....	47
4.3 Rekapitulasi Penilaian Keterampilan Proses Sains.....	48
4.4 Uji Ketuntasan Keterampilan Proses Peserta didik.....	49
4.5 Rekapitulasi Penilaian Hasil Belajar.....	50
4.6 Hasil Uji Rerata Satu Sampel.....	50
4.7 Ketuntasan Klasikal Kelas Eksperimen 1, Eksperimen 2, dan Kontrol...	51
4.8 Uji Peningkatan Hasil Belajar <i>N Gain</i>	51
4.9 Hasil Uji Anova Satu Jalan.....	52
4.10 Uji Perbedaan Dua Rata-rata Posttest Kelas Eksperimen 1 dan 2.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Ranah Kognitif Bloom 1956 dan direvisi oleh Anderson 2001.....	17
2.2	Kerangka Berpikir Penelitian.....	25
4.1	Perolehan Nilai Sikap Peserta didik.....	46
4.2	Perolehan Nilai Keterampilan Proses Sains.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Silabus.....	80
2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	83

3	Lembar Proyek Peserta Didik	102
4	Kisi-Kisi Soal.....	128
5	Soal Ulangan Harian.....	130
6	Lembar Penilaian Keterampilan Proses Sains.....	148
7	Lembar Penilaian Sikap Siswa.....	150
8	Lembar Validasi Silabus.....	153
9	Lembar Validasi RPP.....	158
10	Lembar Validasi LPPD.....	163
11	Rekapitulasi Validator Silabus.....	168
12	Rekapitulasi Validator RPP.....	169
13	Rekapitulasi Validator LPPD.....	170
14	Validitas Reliabilitas Tingkat Kesukaran Daya Beda Soal.....	171
15	Nilai Sikap Eksperimen 1 dan Eksperimen 2.....	176
16	Uji Normalitas Nilai Sikap Eksperimen 1 dan Eksperimen 2.....	181
17	Uji Homogenitas Nilai Sikap Eksperimen 1 dan Eksperimen 2.....	183
18	Uji Ketuntasan Sikap.....	184
19	Nilai Keterampilan Proses Eksperimen 1 dan Eksperimen 2.....	185
20	Uji Normalitas Nilai Keterampilan Proses Eksperimen 1 dan 2.....	190
21	Uji Homogenitas Nilai Keterampilan Proses Eksperimen 1 dan 2.....	191
22	Uji ketuntasa Keterampilan Proses	192
23	Nilai <i>Pretest</i>	193
24	Uji Normalitas Nilai <i>Pretest</i>	194
25	Uji Homogenitas Nilai <i>Pretest</i>	196
26	Nilai <i>Posttest</i>	197
27	Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i>	199
28	Uji Homogenitas Nilai <i>Posttest</i>	201
29	Hasil Analisis Uji Beda Rata-rata Kelas Eksperimen 1 dan 2.....	202
30	Uji One Way Anova.....	203
31	Uji n-Gain Ternormalisasi.....	206
32	Uji <i>One Sample t-Test</i> Nilai <i>Posttest</i>	210
33	Dokumentasi Penelitian.....	211

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1Latar Belakang

Kurikulum 2013 merupakan penyempurnaan dari kurikulum sebelumnya yaitu Kurikulum 2006. Pengembangan kurikulum ini bermaksud untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta kemampuan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut. Tujuan pembelajaran tersebut disederhanakan menjadi tiga aspek yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Tiga tujuan tersebut mengandung makna bahwa belajar dengan subjek, supaya menjadi tahu, dapat melakukan dan menjadi perilaku yang tercermin dalam keseharian hidup.

Belajar berarti melakukan proses berpikir. Belajar tidak cukup hanya sekedar tahu. Pembelajaran hendaknya melatih mengembangkan kemampuan berpikir. Guru perlu menyediakan lingkungan yang benar untuk membebaskan seluruh potensi kreatifnya. Guru diharapkan memberikan stimulasi pada peserta didik sehingga terjadi proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Biarkan peserta didik dengan bebas melakukan, ataupun membuat dengan caranya sendiri dan menguraikan pengalamannya sendiri. Ketika peserta didik mengembangkan keterampilan kreatif, mereka juga dapat menghasilkan ide-ide yang inovatif dan jalan keluar dalam menyelesaikan masalah serta meningkatkan kemampuan dalam mengingat sesuatu.

Pembelajaran efektif untuk menciptakan peserta didik kreatif dikembangkan lima siklus belajar yang meliputi lima aspek *exploring, planning, doing, communicating, dan Reflecting* (Halimah & Koswara, 2008). Lima aspek yang telah dirumuskan tadi berimplikasi pada standar proses dan standar penilaian. Guru hendaknya merangsang untuk aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran. Guru perlu memberikan ruang untuk eksplorasi diri dalam kegiatan produktif seperti proyek, eksperimen, dan presentasi. Pembelajaran semacam itulah yang akan menyentuh

tiga ranah sekaligus, yaitu: afektif, psikomotorik, dan kognitif. Dengan demikian pada tahap terakhir pembelajaran, guru melakukan proses *reflecting* (mengevaluasi proses dan hasil yang telah dicapai) dengan penilaian yang otentik. Penilaian otentik merupakan penilaian langsung dan ukuran langsung (Mueller, 2006). Jadi penilaian tidak disandarkan pada penilaian kognitif dengan tes saja, melainkan kegiatan-kegiatan yang dapat dilihat secara langsung (kemampuan berargumentasi, berdebat, keterampilan melakukan percobaan dan lain-lain). Wiggins (2005), menyatakan bahwa ada tugas-tugas yang tidak dapat dikerjakan dalam kelas/di luar jam sekolah, maka guru bisa menggunakan penilaian otentik untuk menilai hasil belajar berdasarkan penilaian penugasan atau proyek.

Dari hasil angket yang dibagikan kepada 40 guru SMP N 10 Semarang diperoleh informasi bahwa model penilaian yang dilakukan guru terhadap peserta didik memperoleh skor 54 (kurang variatif). Sebesar 25% dari 38 guru pernah melakukan penilaian portofolio sebanyak 1-2 kali dalam satu semester. Justru 85% dari 38 guru menjawab bahwa penilaian yang sering dilakukan oleh guru di lapangan adalah Ulangan Harian. Guru di lapangan lebih banyak melakukan penilaian pada aspek pengetahuan kognitif saja. Hal ini dikarenakan model yang digunakan pada umumnya model ekspositori, sehingga penilaian cukup menggunakan tes ulangan harian. Arikunto (2013), ada satu prinsip umum dan penting dalam kegiatan evaluasi, yaitu adanya hubungan triangulasi atau hubungan erat tiga komponen, yaitu: tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan evaluasi. Hubungan antara KBM dengan evaluasi sangat berkaitan erat, misalkan jika KBM dilakukan oleh guru dengan menitikberatkan pada keterampilan, evaluasinya juga harus mengukur tingkat keterampilan peserta didik, bukannya aspek kemampuan pengetahuan (ranah kognitif).

Hasil pengamatan cermat selama ini diperoleh sikap dan keterampilan proses rendah. Sikap kerja keras peserta didik masih rendah, misalkan mengumpulkan tugas ala kadarnya bahkan

sama persis dengan temannya. Banyak tugas-tugas yang diberikan oleh guru hanya sebatas menggugurkan kewajiban. Keterampilan peserta didik dalam mengoperasikan *Microsoft Word* juga belum baik, misalkan saat diberikan tugas membuat makalah, maka hasilnya hanya sekedar *copy paste* dari internet. Peserta didik tidak mencoba mengedit dalam format yang lebih rapi. Keterampilan dalam bertanya juga rendah, masih banyak yang hanya bertanya, jika guru meminta bertanya. Sikap dan keterampilan yang rendah juga diikuti hasil belajar yang rendah, terlihat hasil ulangan harian pada materi sistem gerak (tahun pelajaran 2017/2018), yaitu sebesar 56% tidak tuntas dengan KKM 71.

Rendahnya hasil belajar peserta didik disebabkan oleh penggunaan model pembelajaran dan teknik penilaian yang dipakai guru. Gaya mengajar yang digunakan guru adalah *teacher oriented*. Pembelajaran tersebut pada umumnya hanya sekedar transfer produk pengetahuan. Penilaian yang dipakai masih sebatas penilaian kognitif seperti ulangan harian dan tugas pekerjaan rumah berupa soal-soal. Berbeda guru yang telah terbiasa dengan penilaian tiga ranah sekaligus pada proses pembelajarannya, maka guru tersebut akan mempersiapkan beberapa pendekatan mengajar yang memacu aktivitas dan kreativitas. Pendekatan tersebut misalnya: (1) *self esteem approach* (kesadaran akan harga diri), (2) *creative approach* yaitu dengan *problem solving*, (3) *value clarification and moral development approach*, dan (4) *inquiry approach* (Halimah & Koswara, 2008).

Alternatif model pembelajaran yang digunakan untuk mengatasi masalah di atas adalah pembelajaran berbasis proyek (PBP) yang berorientasi pada produk (kumpulan hasil kerja). Mahanal (2009), menyebutkan model PBP secara umum memiliki pedoman langkah: perencanaan, mencipta atau implementasi, dan pengolahan. Selanjutnya dikemukakan bahwa model PBP mendukung pelaksanaan kurikulum untuk mencapai tujuan pembelajaran biologi, mengingat PBP

merupakan pembelajaran yang komprehensif mengikutsertakan melakukan investigasi secara kolaboratif. Model PBP membantu dalam belajar pengetahuan dan ketrampilan kokoh yang dibangun melalui tugas-tugas dan pekerjaan otentik. Situasi belajar, lingkungan, isi, tugas-tugas yang relevan, realistik, otentik, dan menyajikan kompleksitas alami dunia nyata, mampu memberikan pengalaman pribadi terhadap objek dan informasi yang diperoleh membawa pesan sugestif cukup kuat.

Salah satu jenis asesmen otentik yang dapat digunakan untuk pembelajaran model PBP untuk meningkatkan hasil belajar adalah asesmen portofolio (Kemendikbud, 2013). Hack (1994) mengemukakan bahwa portofolio merupakan kumpulan hasil kerja, serta bukti nyata hasil belajar (Jamaris, 2006) yang bermakna yang menunjukkan usaha-usaha, kemajuan dan pencapaian pada satu bidang atau lebih. Glencoe (1999) portofolio adalah kumpulan dari pekerjaan yang *representative* yang dikoleksi selama periode tertentu. Kumpulan tersebut harus memuat partisipasi dalam memilih bahan, kriteria pemilihan, kriteria untuk menentukan nilai dan bukti-bukti dari refleksi diri.

Implementasi portofolio dalam pengelolaan pendidikan di sekolah diperlukan empat tahap yang dapat dilakukan dalam merancang penilaian portofolio (Hendarni & Poerwono, 2006). Pertama koleksi (*collection*) artinya menyimpan dan mengumpulkan seluruh hasil kerja. Kedua seleksi (*selection*) artinya menyeleksi artifak-artifak yang sesuai dengan judul portofolio bersama dengan guru atau orang lain. Ketiga refleksi (*reflection*) artinya melakukan refleksi setiap artifak untuk menghasilkan artifak baru. Keempat koneksi (*connection*) artinya melakukan hubungan antara artifak agar lebih sinergis dan berarti.

Berdasarkan karakteristik model PBP dengan asesmen portofolio dan masalah yang telah teridentifikasi, maka model PBP dengan asesmen portofolio diharapkan dapat meningkatkan sikap, keterampilan sains, dan hasil belajar materi sistem gerak di SMP N 10 Semarang.

1. 2Identifikasi Masalah

- (1) Hasil pengamatan guru selama ini juga diperoleh bahwa sikap, dan keterampilan rendah.
- (2) Kemampuan pengetahuan materi sistem gerak pada semester sebelumnya masih sangat rendah, yaitu sebesar 56% tidak tuntas dngan KKM 71.
- (3) Guru belum menerapkan pembelajaran dengan model bervariasi yang mengembangkan sikap dan keterampilan proses. Model pembelajaran yang digunakan sebagian besar guru adalah ekspositori dengan metode ceramah dan tanya jawab.
- (4) Teknik penilaian yang dilakukan guru kurang variatif. Hasil analisis angket tentang penggunaan teknik penilaian yang dilakukan guru memperoleh nilai 54 (kurang variatif). Sebanyak 85% guru menyatakan bahwa penilaian yang sering dilakukan adalah menggunakan UH.
- (5) Penilaian portofolio di lapangan kurang menjadi perhatian para guru, terlihat hasil analisis angket hanya 25% guru yang pernah menerapkan penilaian portofolio pada peserta didik.

1. 3Cakupan Masalah

Hasil belajar yang dikaji dalam penelitian ini difokuskan pada sikap, keterampilan proses sains, dan kemampuan pengetahuan. Masing-masing dapat dirinci sebagai berikut.

- (1) Sikap adalah salah satu domain hasil belajar yang berhubungan dengan pandangan peserta didik, ekspresi, perasaan atau pendapat pribadi peserta didik (Arikunto, 2013). Penelitian eksperimen ini mencoba mengamati beberapa nilai sikap peserta didik seperti: santun, rasa

ingin tahu, tanggung jawab, komunikatif, berpikir kritis, dan kerja sama. Sikap setelah pembelajaran PBP dengan asesmen portofolio pada materi sistem gerak dikatakan tuntas jika banyak peserta didik yang mencapai skor ≥ 63 (baik atau sangat baik) $\geq 75\%$.

- (2) Keterampilan proses merupakan pendekatan belajar mengajar yang mengarah kepada pengembangan kemampuan-kemampuan mental, fisik, dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan yang lebih tinggi dalam diri individu peserta didik (Usman, 2009). Pada penelitian ini keterampilan proses yang diamati ada enam yaitu: (1) mempersiapkan alat dan bahan, (2) mengamati, (3) mengklasifikasikan, (4) melaksanakan proyek, (5) mengomunikasikan, (6) dan menyimpulkan. Keterampilan proses dikatakan tuntas jika banyaknya peserta didik yang mencapai skor ≥ 63 (baik atau sangat baik) $\geq 75\%$.
- (3) Hasil belajar kognitif dinilai melalui tes sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model PBP dengan asesmen portofolio (Arikunto, 2013). Indikator pencapaiannya yaitu: (1) kemampuan pengetahuan peserta didik kelas eksperimen yang mencapai KKM = 71 sebesar minimal 80%, (2) peningkatan skor N gain kelas eksperimen minimal dalam kategori sedang (lebih dari 0,60), (3) hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda signifikan, dan (4) hasil belajar pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio lebih tinggi dari tanpa menggunakan asesmen portofolio.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Apakah sikap peserta didik pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio mencapai ketuntasan?
- (2) Apakah keterampilan proses sains pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio mencapai ketuntasan?

- (3) Apakah hasil belajar pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio mencapai ketuntasan?
- (4) Apakah hasil belajar pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio meningkat?
- (5) Apakah ada perbedaan hasil belajar pada materi sistem gerak antara yang menggunakan PBP dengan asesmen portofolio, PBP dengan UH, dan model ekspositori?

1. 5 Tujuan Penelitian

- (1) Menganalisis ketuntasan sikap peserta didik pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio.
- (2) Menganalisis ketuntasan keterampilan proses sains peserta didik pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio.
- (3) Menganalisis ketuntasan hasil belajar pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio.
- (4) Menganalisis peningkatan hasil belajar pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio.
- (5) Menganalisis apakah ada perbedaan hasil belajar pada materi sistem gerak antara peserta didik yang menggunakan PBP dengan asesmen portofolio, PBP dengan UH, dan model ekspositori.

1. 6 Manfaat Penelitian

- (1) Manfaat bagi peserta didik, sebagai sarana proses pembentukan pribadi yang santun, rasa ingin tahu, tanggung jawab, komunikatif, berpikir kritis, kerja sama, dan terampil untuk meraih keberhasilan belajar.
- (2) Manfaat bagi guru, sebagai bahan masukan dan pertimbangan suatu alternatif variasi model dan penilaian pembelajaran yang lebih menekankan keterampilan proses, sikap dan meningkatkan hasil belajar.
- (3) Manfaat bagi penentu kebijakan, sebagai bahan masukan dalam penyusunan dan pengambilan kebijakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan khususnya di tingkat sekolah.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS, DAN KERANGKA BERPIKIR

1. 7Kajian Pustaka

7.1. Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP)

Model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang menghendaki adanya standar isi dalam kurikulumnya. Proses *inquiry* pada model PBP dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun (*aguiding question*) dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek (materi) dalam kurikulum. Pada saat pertanyaan terjawab, secara langsung peserta didik dapat melihat berbagai elemen mayor sekaligus berbagai prinsip dalam sebuah disiplin yang sedang dikajinya (*The George Lucas Educational Foundation, 2005*). Model pembelajaran proyek merupakan suatu cara memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menghubungkan dan mengembangkan sebanyak mungkin pengetahuan yang telah diperoleh dari berbagai mata pelajaran (Aqib, 2010).

Global SchoolNet (2000) melaporkan hasil penelitian *the AutoDesk Foundation* tentang karakteristik model PBP. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa model PBP adalah model pembelajaran yang memiliki karakteristik : (1) Peserta didik membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja, (2) Adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada peserta didik, (3) Peserta didik mendesain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan, (4) Peserta didik secara kolaboratif bertanggungjawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk memecahkan permasalahan, (5) Proses evaluasi dijalankan secara kontinyu, (6) Peserta didik secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang sudah dijalankan, (7) Produk akhir aktivitas belajar akan dievaluasi secara kualitatif, (8) Situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.

Berdasarkan uraian di atas maka model PBP termasuk faham filsafat konstruktivisme dalam pembelajaran. Faham konstruktivisme mengembangkan atmosfer pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk membangun sendiri pengetahuannya (Bell, 1995). Dengan demikian model PBP merupakan model 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.

Sintaks model PBP meliputi enam tahapan (Kemendikbud, 2013). Sintaks tersebut dijelaskan pada uraian berikut. .

(1) Penentuan Pertanyaan Mendasar

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan penting, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam berupa pertanyaan sesuai

dengan tingkat pengetahuan peserta didik SMP kelas VIII. Guru berusaha agar topik yang diangkat relevan untuk para peserta didik.

(2) Mendesain Perencanaan Proyek

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan peserta didik. Dengan demikian peserta didik diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Pada tahap ini peran guru lebih dominan dibandingkan peran peserta didik dalam merencanakan proyek. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

(3) Menyusun Jadwal

Guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Pada tahap ini peran guru lebih dominan dibandingkan peserta didik. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat *timeline* untuk menyelesaikan proyek, (2) membuat *deadline* penyelesaian proyek, (3) membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.

(4) Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek

Guru bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Guru berperan menjadi mentor bagi aktivitas peserta didik, agar mempermudah proses monitoring. Proses monitoring diperlukan sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

(5) Menguji Hasil

Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

(6) Mengevaluasi Pengalaman

Pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.

7.2. Penilaian Portofolio

Portofolio adalah semua benda yang berbentuk fisik sebagai sesuatu yang menunjukkan hasil kinerja peserta didik (Arikunto, 2013). Selanjutnya dalam bukunya Arikunto (2013), dijelaskan bahwa penilaian portofolio adalah kumpulan hasil belajar/karya peserta didik (hasil-hasil tes, tugas perorangan, laporan praktikum dan hasil berwujud benda lain. yang dinilai adalah proses kemajuannya, baik secara analitik, holistik, atau kombinasi keduanya. Soewandi & Slamet (2005) mendefinisikan portofolio sebagai *a hinged cover or flexible case for carrying loose papers, pictures, or pamphlets*. Penilaian portofolio merupakan salah satu alat penilaian, khususnya untuk menilai proses belajar, hasil belajar, atau proses dan hasil belajar peserta didik (Surapranata dan Hatta, 2004; Depdiknas, 2004). Menurut Arends (2007) portofolio merupakan kumpulan hasil karya peserta didik yang membutuhkan kinerja sesuai konteks, adapun contoh-contoh hal apa saja yang dapat dimasukkan peserta didik kedalam portofolio adalah tes, hasil karya yang telah

dievaluasi untuk tugas wajib peserta didik, tugas–tugas kinerja, dan proyek kerja seperti makalah atau tugas lainnya yang dibuat oleh peserta didik sendiri. Jadi, portofolio berupa suatu koleksi hasil kerja seseorang yang berupa kumpulan dokumen secara lepas. seseorang dapat menelusuri riwayat perkembangan hasil atau apa pun yang telah dicapainya melalui portofolio.

Asmawi (2001) mengungkapkan ada tiga tahapan dalam proses penilaian yaitu persiapan, pelaksanaan, dan penilaian. Surapranata dan Hatta (2004) ada beberapa tahapan yang harus dipahami guru sebelum menerapkan asesmen portofolio dalam pembelajaran, yaitu; (1) penentuan tujuan portofolio; (2) penentuan isi portofolio, (3) penentuan kriteria penilaian, (4) Penentuan format penilaian; (5) pengamatan dan penilaian Portofolio; (6) penentuan menyeleksi *evidence*; (7) refleksi, dan (8) hubungan. Guru yang memahami suatu sistem seperti sistem penilaian berbasis portofolio, dapat membuat proses pembelajaran berlangsung dengan baik dan berjalan seperti yang diharapkan dan tentunya sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai.

Sifat dari asesmen portofolio adalah bagian keseluruhan dari proses pembelajaran. Pada penilaian portofolio menggunakan *scoring rubric* agar proses dan hasil belajar peserta didik dapat dikuantifikasi (Asmawi 2001). Penilaian portofolio hendanya dikembangkan, ditumbuhkan dan dilatihkan secara terus menerus sebagai upaya untuk mengintegrasikan kegiatan pengukuran hasil belajar dengan keseluruhan proses pembelajaran sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif untuk belajar. Penerapan asesmen portofolio akan terbangunnya suatu kebutuhan belajar dalam diri peserta didik maka: (1) peserta didik dapat mengenali dirinya, potensi yang dimilikinya serta bakat terbaiknya; dan (2) selalu berusaha untuk mengaktualisasikan potensi yang dimilikinya selama mengerjakan tugas-tugas tersebut dengan sebaik mungkin. Sehingga diharapkan pengembangan pengetahuan, keterampilan (*skills*), nilai (*value*) dan sikap dapat tercapai dalam pendidikan.

Menurut Asmawi (2001) penilaian portofolio sebaiknya memperhatikan hal-hal substansial. Portofolio hendaknya memiliki kriteria penilaian yang jelas. Informasi atau hasil karya yang didokumentasikan dapat berasal dari semua orang yang mengetahui peserta didik secara baik seperti guru, rekan sesama peserta didik, para guru bidang studi lainnya. Kualitas portofolio harus senantiasa ditingkatkan dari waktu ke waktu. Berdasarkan hasil karya yang memenuhi kriteria. Setiap mata pelajaran memiliki bentuk portofolio yang berbeda satu sama lainnya. Portofolio harus terbuka bagi setiap orang yang memiliki kepentingan dengan hasil karya peserta didik seperti guru, orang tua, dan peserta didik itu sendiri.

Karya yang dapat dikumpulkan peserta didik dalam sebuah portofolio yaitu berupa: (1) hasil proyek penyelidikan, atau praktik peserta didik yang disajikan secara tertulis, (2) hasil kerja peserta didik dengan menggunakan alat rekam, atau komputer, atau disket, (3) gambar atau laporan hasil pengamatan, (4) deskripsi dan diagram pemecahan suatu masalah, (5) laporan kerja kelompok, (6) laporan tentang sikap peserta didik terhadap pelajaran (Depdiknas 2004). Surapranata dan Hatta (2004) menambahkan yaitu penghargaan tertulis, dan hasil karya berupa tulisan, ringkasan.

Asmawi (2001) membuat tabel fungsi portolio sebagai koleksi karya dan portolio sebagai asesmen portofolio, seperti yang tertera pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Fungsi Portofolio

Portofolio sebagai Koleksi Karya	Asesmen Portofolio
Sebagai contoh keterampilan yang representatif	Sebagai landasan untuk mencapai level penguasaan berikutnya
Sebagai ranah yang telah dikembangkan	Sebagai ranah yang harus dikembangkan
Sebagai bukti kemampuan yang dimiliki	Sebagai pencatatan kemampuan yang telah dicapai
Sebagai bahan yang akan dibahas	Sebagai bahan untuk penyempurnaan instrumen
Sebagai bahan laporan	Sebagai bahan untuk menyesuaikan kurikulum

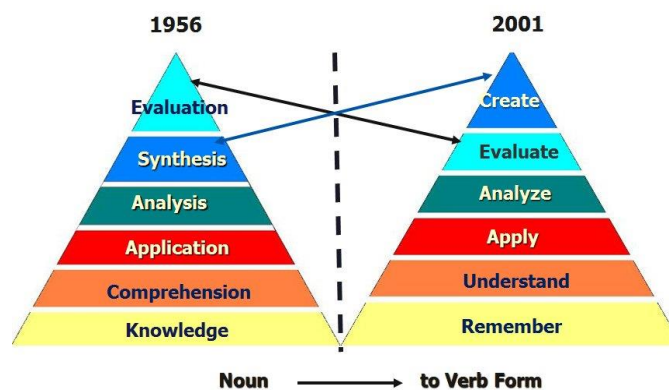
Depdiknas (2004) mengingatkan adanya dua kelemahan penggunaan portofolio sebagai penilaian, yaitu: (1) Penggunaan portofolio tergantung pada kemampuan peserta didik dalam menyampaikan uraiannya secara tertulis. Selama peserta didik belum lancar berbahasa tulis, penggunaan portofolio merupakan beban tambahan yang memberatkan, dan (2) Bagi guru penggunaan portofolio sebagai alat penilaian memerlukan banyak waktu untuk melakukan penskoran, apalagi kalau kelasnya besar.

7.3. Hasil Belajar

Menurut Hamalik (2006), hasil belajar diperoleh bila seseorang telah belajar dan terjadi perubahan tingkah laku pada orang tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dan dari tidak mengerti menjadi mengerti. Sudjana (2011) menerangkan bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajarnya.

Berdasarkan teori Taksonomi Bloom hasil belajar dalam rangka studi dicapai melalui tiga kategori ranah antara lain kognitif, afektif, psikomotor (Kemendikbud 2013).

(1) Ranah Kognitif, berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari 6 aspek yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan penilaian.



Gambar 2.1 Taksonomi Ranah Kognitif Bloom 1956 dan direvisi oleh Anderson 2001 (Wilson, 2013)

- (2) Ranah Afektif, berkenaan dengan sikap dan nilai. Ranah afektif meliputi lima jenjang kemampuan yaitu menerima, menjawab atau reaksi, menilai, organisasi dan karakterisasi dengan suatu nilai atau kompleks nilai.
- (3) Ranah Psikomotor, meliputi keterampilan motorik, manipulasi benda-benda, koordinasi *neuromuscular* (menghubungkan, mengamati).

Menurut Darsono (2007), faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar meliputi dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

Faktor internal terdiri dari: (1) Faktor Jasmaniah (fisiologis) baik yang bersifat bawaan maupun yang diperoleh dari lingkungan sekitar, yang termasuk faktor ini misalnya penglihatan, pendengaran, struktur tubuh dan sebagainya, (2) Faktor Psikologis baik yang bersifat bawaan maupun yang diperoleh yang terdiri atas: Faktor intelektual yang meliputi faktor potensial yaitu kecerdasan dan bakat serta faktor kecakapan nyata yaitu hasil yang telah dimiliki. Faktor non intelektual, yaitu unsur-unsur kepribadian tertentu seperti sikap, kebiasaan, minat, kebutuhan, motivasi, emosi, penyesuaian diri.

Faktor eksternal terdiri dari: (1) Faktor sosial yang terdiri atas: lingkungan keluarga, lingkungan sekolah lingkungan masyarakat, dan lingkungan kelompok, (2) Ilmu pengetahuan, teknologi, kesenian, (3) Faktor lingkungan fisik seperti fasilitas rumah, fasilitas belajar, dan iklim, (4) Faktor lingkungan spiritual atau keamanan.

7.4.Materi Sistem Gerak

Struktur materi sistem gerak dibangun oleh sub materi tulang, sendi, dan otot (Karim, 2008). Ketiganya bekerja sama membentuk sistem gerak. Sistem gerak inilah yang memberi bentuk tubuh, sebagai alat gerak, jalan, dan berlari serta melakukan berbagai aktivitas lainnya.

Materi sistem gerak disampaikan pada kelas VIII semester ganjil. Materi ini membebankan pada tiga kompetensi sekaligus. Kompetensi kognitif terlihat pada Kompetensi Dasar (KD) 3.4 yaitu “Mendeskripsikan struktur rangka dan otot manusia, serta fungsinya pada berbagai kondisi”. Kata kerja operasional pada KD berbunyi mendeskripsikan. Istilah pendeskripsian dalam revisi Bloom berada pada tingkatan kedua yang meliputi tujuh (7) proses-proses kognitif antara lain: menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan (Akbar *et al.*, 2016). Kompetensi afektif merujuk pada KD 2.1 yaitu “Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan berdiskusi”. Kompetensi psikomotorik dapat dilihat pada KD 4.4 “Menyajikan tulisan tentang upaya menjaga kesehatan rangka manusia dikaitkan dengan zat gizi makanan dan perilaku sehari-hari”.

Tiga kompetensi yang dibebankan kepada materi sistem gerak tidak akan tercapai secara optimal jika pembelajaran masih bersifat konvensional. Salah satu model yang dapat diterapkan dalam Kurikulum 2013 adalah Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP). Beberapa ciri dari *project based Learning* sebagai berikut: 1) pembelajaran yang inovatif yang menekankan belajar kontekstual, 2) peserta didik bekerja secara otonom dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka dalam investigasi penyelesaian proyek, 3) pengembangan produk atau unjuk kerja (*performance*), 4) kemampuan berkolaborasi, dan 5) guru tidak lebih aktif dan melatih secara langsung, akan tetapi

dosen menjadi pendamping, fasilitator, dan memahami pikiran peserta didik (Amiruddin, 2012). *Project Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran yang menyangkut pemusatan pertanyaan dan masalah yang bermakna, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, proses pencarian berbagai sumber, pemberian kesempatan kepada anggota untuk bekerja secara kolaborasi, dan menutup dengan presentasi produk nyata (Antika & Nawawi, 2018).

Pembelajaran pembelajaran proyek tidak hanya mempengaruhi pemahaman konsep tetapi juga berpengaruh terhadap keterampilan kerja ilmiah dan literasi sains (Afriana *et al.*, 2016). Keterampilan kerja ilmiah siswa saat menggunakan LKS awal dengan rata-rata sebesar 9,74 dan saat menggunakan LKS PjBL rata-rata keterampilan kerja ilmiah siswa sebesar 16,44 (Ag, 2017). Juga berpengaruh pada kemampuan sikap siswa. Hasil uji validasi diperoleh kesimpulan bahwa LKS *project based learning* (PjBL) hasil pengembangan diprediksi dapat melatih keterampilan proses sains dan menumbuhkan sikap ilmiah siswa (Barokah *et al.*, 2017).

Kurikulum 2013 mensyaratkan penggunaan penilaian autentik sebagai penilaian hasil belajar peserta didik. Akan tetapi penggunaan penilaian autentik masih jarang digunakan dan belum optimal. Guru masih cenderung terfokus pada penilaian berupa tes tertulis. Asesmen portofolio merupakan bagian dari penilaian autentik yang dianjurkan penerapannya dalam Kurikulum 2013. Asesmen portofolio adalah metode penilaian berdasarkan hasil karya siswa dalam jangka waktu tertentu yang menunjukkan perkembangan dan peningkatan kemampuan siswa selama pembelajaran (Akbar *et al.*, 2016). Apalagi materi sistem gerak terdapat aktivitas praktikum yang harus dilakukan oleh peserta didik. Pengembangan perangkat penilaian portofolio pada pembelajaran IPA Terpadu melalui model PBP dapat dilakukan oleh guru (Fitriani *et al.*, 2016). Manfaat dari pengembangan penilaian portofolio adalah penilaian portofolio yang sesuai dengan penilaian dalam kurikulum 2013. Bagi guru perangkat penilaian alternatif ini dapat menjadi contoh

atau model dalam menilai kemampuan siswa khususnya pada pengumpulan tugas pada materi rangka dan otot.

Jenis penilaian lain yang dapat dipakai dalam pembelajaran proyek adalah penilaian produk (Kemendikbud, 2013). Penilaian produk meliputi penilaian kemampuan peserta didik membuat produk-produk, teknologi, dan seni, seperti: makanan (contoh: tempe, kue, asinan, bakso, dan *nata de coco*), pakaian, sarana kebersihan (contoh: sabun, pasta gigi, cairan pembersih dan sapu), alat-alat teknologi (contoh: adaptor ac/dc dan bel listrik), hasil karya seni (contoh: patung, lukisan dan gambar), dan barang-barang terbuat dari kain, kayu, keramik, plastik, atau logam.

Pengembangan produk meliputi 3 (tiga) tahap dan setiap tahap perlu diadakan penilaian yaitu:

- a) Tahap persiapan, meliputi: penilaian kemampuan peserta didik dan merencanakan, menggali, dan mengembangkan gagasan, dan mendesain produk.
- b) Tahap pembuatan produk (proses), meliputi: penilaian kemampuan peserta didik dalam menyeleksi dan menggunakan bahan, alat, dan teknik.
- c) Tahap penilaian produk (*appraisal*), meliputi: penilaian produk yang dihasilkan peserta didik sesuai kriteria yang ditetapkan.

1.8 Kerangka Teoretis

Danielson & Leslye (1997), menyatakan bahwa portofolio sama uniknya dengan peserta didik yang membuatnya, karena portofolio memberi para peserta didik pilihan, membiarkan mereka menggunakan gaya belajar mereka sendiri dan memberi kesempatan untuk maju, portofolio mendorong dan memotivasi semangat belajar. Jantimala (2007); Nurkholis (2012), menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan asesmen portofolio dapat meningkatkan hasil belajar dengan pencapaian rata-rata gain kelas eksperimen adalah 68. Kurniawan (2012)

menyatakan respon orang tua atau wali santri terhadap hasil asesmen portofolio sangat positif, dengan indikasi adanya kepuasan orang tua atau wali terhadap perkembangan belajar anaknya dan dilibatkan dalam membimbing belajar anak di rumah. Indriyati (2013) penilaian portofolio mampu meningkatkan kreativitas peserta didik.

Banyak alasan mengapa *project based learning* perlu dikolaborasikan dengan asesmen portofolio, diantaranya ditunjukkan oleh beberapa penelitian yang mendahuluinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 90% mahasiswa yang mengikuti proses belajar dengan implementasi *project-based learning* yakin dan optimis dapat mengimplementasikan *project-based learning* dalam dunia kerja serta dapat meningkatkan hasil akademiknya (Koch *et al.*, 2006; Miswanto, 2012). Hasil penelitian survei dari Lasonen *et al.* (2000) menunjukkan 78 % mahasiswa mengatakan bahwa kurikulum yang berbasis *project-based learning* dapat membantu membekali mahasiswa untuk persiapan memasuki dunia kerja, karena mahasiswa belajar bukan hanya secara teori melainkan praktik di lapangan.

Rais (2010), menyatakan bahwa aktivitas yang terbangun diantara kelompok proyek berlangsung dengan penuh semangat, mahasiswa melalui pengamatan terlihat menikmati cara belajar yang dikembangkan berdasarkan skenario model PBP. Mahasiswa secara kritis mengungkapkan ide-ide dalam kelompok kolaboratif, mulai dari merencanakan sesuatu tentang cara memperoleh pengetahuan, memproses secara kolaboratif dan bermakna, menyimpulkan, hingga saling tukar informasi diantara kelompok sebelum kemudian dilakukan presentase kelompok. Respon mahasiswa terhadap pembelajaran menggunakan website *e-portofolio* dalam *project based learning* pada mata kuliah *animal physiology* secara umum tertarik dan menyatakan baru (Fikri, 2014). Gulbahar & Tinmaz (2006), implementasi model PBP dengan penilaian

portofolio dapat mendorong peserta didik untuk menghubungkan pengetahuan yang didapatkan dengan situasi dunia nyata.

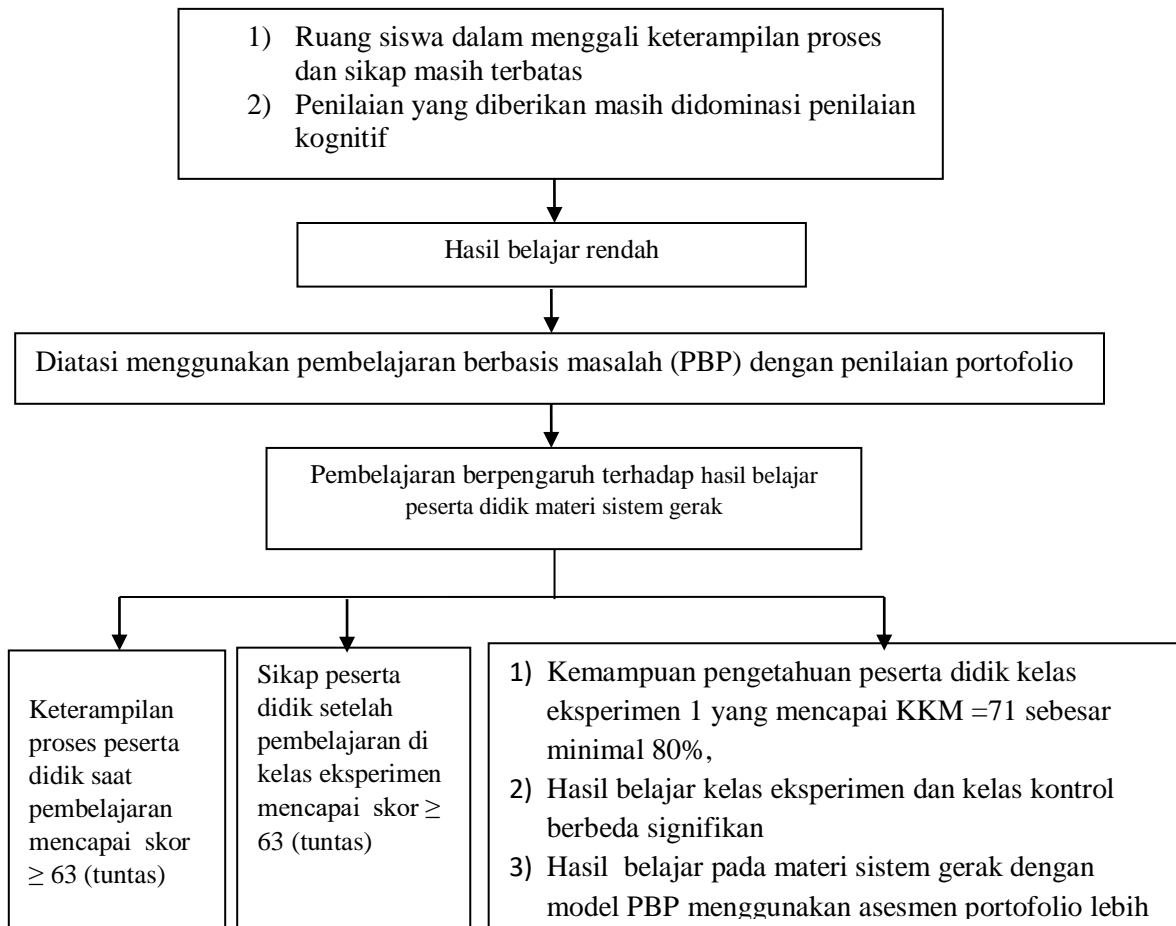
1.9 Kerangka Berpikir

Belajar tidak cukup hanya sekedar tahu. Pembelajaran hendaknya melatih peserta didik mengembangkan keterampilan proses dan sikap siswa. Guru perlu menyediakan lingkungan yang benar untuk membebaskan seluruh potensi kreatifnya. Guru diharapkan memberikan stimulasi pada peserta didik sehingga terjadi proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Biarkan peserta didik dengan bebas melakukan, ataupun membuat dengan caranya sendiri dan menguraikan pengalamannya sendiri. Ketika peserta didik mengembangkan keterampilan proses, peserta didik tersebut juga dapat menghasilkan ide-ide yang inovatif dan jalan keluar dalam menyelesaikan masalah serta meningkatkan kemampuan dalam mengingat sesuatu.

Pada kenyataannya pembelajaran di SMP N 10 Semarang, guru belum memberikan ruang yang bebas untuk menggali sisi keterampilan proses dan sikap peserta didik. Pembelajaran masih bersifat *teacher oriented*, hasil belajar rendah, dan model penilaian yang diberikan masih didominasi penilaian kognitif peserta didik.

Berdasarkan masalah tersebut, maka peneliti menawarkan salah satu alternatif model pembelajaran yaitu pembelajaran berbasis masalah (PBP). Model PBP merupakan pembelajaran konstruktivisme 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. Model tersebut kemudian disinergikan dengan penilaian portfolio dimana seluruh tugas peserta didik akan dilakukan evaluasi secara berkelanjutan dan sistematis, sehingga diketahui perkembangan kreativitas dan hasil belajar peserta didik.

Dengan demikian pembelajaran model pembelajaran berbasis proyek dengan asesmen portofolio dapat meningkatkan sikap, keterampilan proses sains, dan hasil belajar peserta didik.



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir Penelitian

1. 10 Hipotesis Penelitian

- (1) Sikap siswa pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio mencapai ketuntasan.

- (2) Keterampilan proses sains pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio mencapai ketuntasan.
- (3) Hasil belajar pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio mencapai ketuntasan.
- (4) Hasil belajar pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio meningkat.
- (5) Hasil belajar pada materi sistem gerak dengan model PBP lebih tinggi dari model ekspositori.
- (6) Hasil belajar pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio lebih tinggi dari tanpa menggunakan asesmen portofolio.

BAB III

METODE PENELITIAN

1.11 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian quasi-eksperimen (*quasi-experimental*). Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest and posttest control group design*, seperti yang tersaji pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Uji coba Penelitian

	Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
R	E1	O1	X1	O2
R	E2	O1	X2	O2
R	K	O1	X3	O2

(Sugiyono, 2013)

Keterangan:

- R : Random
- E1 : Kelompok Eksperimen 1
- E2 : Kelompok Eksperimen 2
- K : Kelompok Kontrol

- X1 : PBP dengan penilaian portofolio
- X2 : PBP dengan penilaian UH
- X3 : Pembelajaran Model Ekspositori
- O1 : Pretes
- O2 : Postes

1.12 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik di kelas VIII SMP Negeri 10 Semarang Kota Semarang tahun pelajaran 2018/2019 yang berjumlah 300 orang yang terbagi dalam 8 kelas, yakni kelas VIII A sampai dengan VIII H. Pembagian kelas dilakukan secara merata terhadap kemampuan awal, tingkat sosial ekonomi dan gender. Dengan teknik *cluster random sampling* diperoleh kelas VIII E untuk kelas eksperimen 1, kelas VIII A untuk kelas eksperimen 2 dan Kelas VIII B untuk kelas kontrol.

1.13 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas dan terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran. Ada tiga perlakuan untuk variable bebas, yaitu Perlakuan model PBP dengan penilaian portofolio (X1), Perlakuan PBP dengan penilaian UH (X2), dan Perlakuan pembelajaran Ekspositori (X3). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah sikap, keterampilan proses, dan hasil belajar peserta didik.

1.14 Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen dan teknik pengumpulan data tersaji pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Data, Teknik Pengumpulan Data, dan Instrumen

Data Penelitian	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen
-----------------	-------------------------	-----------

Kondisi awal sebelum penelitian	Angket dan dokumentasi	Kuisisioner
Pendapat dan Skor validasi perangkat pembelajaran	Penilaian Dokumen	Lembar validasi
Sikap dan keterampilan proses	Observasi	Lembar observasi sikap dan keterampilan peserta didik
Hasil belajar peserta didik	Tes	Soal tes

1. 15 Validasi Perangkat Pembelajaran

Validator akan memberikan hasil penilaian terhadap perangkat pembelajaran yang berupa silabus, RPP, LKS, lembar penilaian portofolio (lembar kreativitas). Data yang diperoleh pada lembar validasi hasil penilaian masing-masing validator terhadap perangkat pembelajaran selanjutnya dianalisis berdasarkan rata-rata skor dari masing-masing perangkat yang dihitung dengan cara membagi antara jumlah rata-rata skor masing-masing perangkat dibagi dengan banyaknya aspek penilaian perangkat tersebut menggunakan rumus:

$$\text{Rata - rata skor perangkat (PP)} = \frac{\text{Jumlah skor rata-rata perangkat}}{\text{Banyak aspek penilaian perangkat}}$$

Kriteria rata-rata skor dari perangkat pembelajaran seperti Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Rata-Rata Skor Validasi Perangkat

Skor Rata-Rata	Kriteria
$1,00 \leq PP < 2,00$	Kurang
$2,00 \leq PP < 3,00$	Cukup
$3,00 \leq PP < 4,00$	Baik
$4,00 \leq PP \leq 5,00$	Sangat baik

Perangkat pembelajaran dikatakan valid jika rata-rata skor minimal kategori baik.

Hasil validasi empat perangkat pembelajaran semuanya dinyatakan valid. Perhitungan selengkapnya dijabarkan dalam penjelasan berikut.

a. Silabus

Silabus divalidasi oleh tiga validator. Hasil validasi silabus ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Skor Perolehan Validasi Silabus

No	Validator	Skor Akhir	Kriteria
1	Validator 1	4,44	Sangat baik
2	Validator 2	4,56	Sangat baik
3	Validator 3	4,22	Sangat baik
Skor rata-rata		4,41	Sangat baik

Keterangan: Perhitungan lebih rinci ditampilkan pada Lampiran 11 halaman 168

Penilaian tiga validator terhadap silabus berdasarkan Tabel 3.3 menunjukkan skor rata-rata 4,41 dalam kategori sangat baik. Hal itu berarti perangkat silabus dinyatakan valid dan dapat dipergunakan.

b. Validitas RPP

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) divalidasi oleh tiga validator. Hasil validasi RPP dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Skor Perolehan Validasi RPP

No	Validator	Skor Akhir	Kriteria
1	Validator 1	4,42	Sangat baik
2	Validator 2	4,58	Sangat baik
3	Validator 3	4,08	Baik
Skor rata-rata		4,36	Sangat baik

Keterangan: Perhitungan lebih rinci ditampilkan pada Lampiran 12 halaman 169

Hasil penilaian ketiga validator terhadap RPP berdasarkan Tabel 3.4 menunjukkan skor rata-rata 4,36 dalam kategori sangat baik. Artinya perangkat RPP valid dan dapat dipergunakan.

c. Validitas LPPD

Validasi perangkat pembelajaran yang kedua yaitu LPPD. Hasil perolehan skor validasi LPPD dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Skor Perolehan Validasi LPPD

No	Validator	Skor Akhir	Kriteria
1	Validator 1	4,29	Sangat Baik
2	Validator 2	3,57	Baik
3	Validator 3	3,14	Baik
Skor rata-rata		3,67	Baik

Keterangan: Perhitungan lebih rinci ditampilkan pada Lampiran 13 halaman 170

Hasil penilaian ketiga validator terhadap LPPD berdasarkan Tabel 3.5 menunjukkan skor rata-rata 3,67 dalam kategori baik artinya perangkat LPPD valid dan dapat dipergunakan.

1. 16 Analisis Butir Soal

(1) Uji Tingkat Kesukaran

Rumus yang digunakan untuk mencari tingkat kesukaran adalah:

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{JS_A + JS_B}$$

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran

JB : Jumlah yang benar pada butir soal kelompok atas.

JB_B : Jumlah yang benar pada butir soal kelompok bawah.

JS_A : Banyak peserta didik pada kelompok atas.

JS_B : Banyak peserta didik pada kelompok bawah.

Kriteria yang menunjukkan tingkat kesukaran soal adalah sebagai berikut.

IK = 0,00	Terlalu sukar
0,00 < IK ≤ 0,30	Sukar
0,30 < IK ≤ 0,70	Sedang
0,70 < IK ≤ 1,00	Mudah
IK = 1,00	Terlalu mudah

(Suherman, 1990)

Hasil perhitungan tingkat kesukaran dapat diamati pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

No	Kriteria	No soal	Jumlah
1	Sukar	3, 6, 15, 19, 27, 29, 41, 42, 43, 46, 47, 49, 58	13
2	Sedang	2, 4, 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60	37
3	Mudah	1, 5, 7, 9, 10, 20, 24, 34, 44, 45	10
Total			60

Keterangan: Perhitungan lebih rinci ditampilkan pada Lampiran 14 halaman 171-175

(2) Uji Daya Beda

Rumus yang digunakan untuk mencari daya beda adalah sebagai berikut.

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

Keterangan:

DP : Daya pembeda

JB_A : Jumlah yang benar pada butir soal kelompok atas

JB_B : Jumlah yang benar pada butir soal kelompok bawah

JS_A : Banyaknya peserta didik pada kelompok atas

Kriteria soal yang dipakai sebagai instrument berdasarkan daya pembeda diklasifikasikan sebagai berikut.

DP ≤ 0,00	Sangat Jelek
0,00 < DP ≤ 0,20	Jelek
0,20 < DP ≤ 0,40	Cukup
0,40 < DP ≤ 0,70	Baik
0,70 < DP ≤ 1,00	Sangat baik

(Suherman, 1990)

Hasil analisis daya beda soal dapat ditampilkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

No	Kriteria	No soal	Jumlah
1	Jelek	2, 8, 10, 15, 21, 22, 24, 25, 27, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 41, 43, 46, 48, 51, 58	21
2	Cukup	1, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 17, 20, 23, 28, 36, 37, 40, 42, 44, 45, 50, 53, 55, 56,	21
3	Baik	3, 4, 9, 11, 16, 18, 19, 26, 29, 33, 39, 47, 49, 52, 54, 57, 59, 60	18
Total			60

Keterangan: Perhitungan lebih rinci ditampilkan pada Lampiran 14 halaman 171-175

(3) Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrument. Untuk mengetahui validitas tiap butir soal digunakan rumus kolerasi *product moment* sebagai berikut.

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

Keterangan:

N = Banyaknya responden

X = Skor total yang dicari keterandalannya (validitasnya)

Y = Skor total soal yang diperoleh tiap responden

(Arikunto, 2006)

Nilai r_{xy} yang diperoleh masing-masing soal dikonsultasikan dengan nilai table *r product moment*. Kriteria untuk menentukan valid tidaknya butir soal jika nilai r hitung $>$ r tabel dengan derajat bebas (db) = $n-2$ dan $\alpha = 0.05$ (5%), maka instrument soal dinyatakan valid.

Berikut ini adalah hasil analisis validitas soal uji coba dari 60 butir soal yang diujikan, diperoleh 30 soal yang valid dan 30 soal yang tidak valid. Hasil analisis validitas soal dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba

No	Kriteria	No soal	Jumlah
1	Tidak Valid	2, 6, 8, 9, 10, 15, 17, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 41, 42, 43, 46, 48, 50, 51, 53, 55, 56, 58	30
2	Valid	1, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 23, 26, 29, 33, 36, 37, 39, 40, 44, 45, 47, 49, 52, 54, 57, 59, 60	30
Total			60

Keterangan: Perhitungan lebih rinci ditampilkan pada Lampiran 14 halaman 171-175

Butir soal yang dinyatakan valid ada 30 butir soal. Selanjutnya 30 soal yang dinyatakan valid dilakukan uji reliabilitas untuk mengetahui keajegan instrumen soal tes.

(4) Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah hasil yang diperoleh dari suatu tes yang relatif atau ajeg jika tes tersebut digunakan pada kesempatan lain. Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas soal evaluasi menggunakan rumus KR 20 sebagai berikut.

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ \frac{S_t^2 - \sum p_i q_i}{S_t^2} \right\}$$

Keterangan:

- r_i : Reliabilitas instrumen
- K : Jumlah item dalam instrumen
- p_i : Proporsi banyaknya subjek yang menjawab pada item 1
- q_i : $1 - p_i$
- S_t^2 : Varians total

(Sugiyono, 2010)

Harga r_i yang diperoleh, selanjutnya diinterpretasikan dengan derajat reliabilitas sebagai berikut.

Tabel 3.10 Derajat Reliabilitas

Nilai r_i	Kriteria
0,91-1,00	: Sangat tinggi
0,71-0,90	: Tinggi
0,41-0,70	: Sedang
0,21-0,40	: Rendah
0,00-0,200	: Sangat rendah
$r_i < 0,00$: Tidak reliabel

Perhitungan reliabilitas berdasarkan analisis data pada Lampiran 14 diperoleh bahwa dengan $\alpha = 5\%$ r_{11} sebesar 0,831 dan r_{tabel} sebesar 0,339 karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel. Dengan demikian soal tersebut memiliki derajat konsistensi data.

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas diatas maka dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu soal yang dipakai dan soal yang dibuang. Distribusinya disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Distribusi Soal yang Terpakai dan Terbuang

No	No soal	Jumlah	Keterangan
1	1, 3, 4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 23, 26, 29, 33, 36, 37, 39, 40, 44, 45, 47, 49, 52, 54, 57, 59, 60	30	Dipakai
2	2, 6, 8, 9, 10, 15, 17, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 41, 42, 43, 46, 48, 50, 51, 53, 55, 56, 58	30	Dibuang

Keterangan: Perhitungan lebih rinci ditampilkan pada Lampiran 14 halaman 171-175.

1. 17 Uji Prasyarat

Pengujian persyaratan analisis dilakukan apabila peneliti menggunakan analisis parametrik (Jaenuri, 2018). Pengujian dilakukan terhadap asumsi-asumsi untuk uji perbedaan (komparatif). Persyaratan yang harus dipenuhi adalah uji normalitas dan homogenitas.

3.7.1 Uji Normalitas

Rumus yang digunakan untuk menguji kenormalan data ini adalah dengan Chi-Kuadrat.

Hipotesis statistik yang diuji yaitu sebagai berikut.

Ho: data berdistribusi normal

Ha: data tidak berdistribusi normal

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 : nilai *chi kuadrat*

O_i : frekuensi pengamatan

E_i : frekuensi yang diharapkan

k : banyak kelas interval

(Sudjana, 2005).

Kriteria pengujiannya adalah Ho ditolak jika $\chi^2 \geq \chi^2(1 - \alpha)(k - 3)$ dengan derajat kebebasan (dk) = k - 3 dan taraf signifikan 5% . Ho diterima artinya data yang diuji berdistribusi normal.

Hasil analisis normalitas dengan Uji Crosstab dengan bantuan SPSS 15 dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Uji Normalitas Kelas Eksperimen 1, 2, dan Kontrol

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	38,500 ^a	30	,137
Likelihood Ratio	46,229	30	,030
Linear-by-Linear Association	11,357	1	,001
N of Valid Cases	96		

Dari data *output* di atas dapat dilihat pada kolom *value ch-square tests* bahwa nilai X^2 hitung pada kelas kontrol sebesar 38,500 dengan X^2 tabel diperoleh 43,773 (ketik =chiinv(0,05;30) lalu tekan enter di MS Excel). Dengan demikian X^2 hitung < X^2 tabel (38,500 < 43,773), maka data nilai *posttest* kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan kontrol berdistribusi normal (Perhitungan selengkapnya berada pada Lampiran 27)

3.7.2 Uji Homogenitas

Uji kesamaan varians ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah kelompok dalam sampel memiliki varians yang sama atau tidak. Hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut.

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, yaitu sampel homogen

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, yaitu sampel tidak homogen

Langkah-langkah untuk menguji homogenitas suatu data sampel penelitian adalah sebagai berikut.

(1) Mencari Varians/Standar deviasi Variabel X dan Y, dengan rumus sebagai berikut.

$$S_X^2 = \sqrt{\frac{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \quad S_Y^2 = \sqrt{\frac{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}}$$

Keterangan:

s_x^2 : Varians kelompok eksperimen

n_i : kelas ke-i

s_y^2 : Varians kelompok control

(Sudjana, 2005)

- (2) Mencari F hitung dengan dari varians X dan Y, dengan rumus sebagai berikut.

$$F = \frac{S_{\text{besar}}}{S_{\text{kecil}}}$$

- (3) Membandingkan Fhitung dengan Ftabel pada tabel distribusi F, dengan ketentuan yaitu: varians terbesar adalah dk pembilang n-1, varians terkecil adalah dk penyebut n-1. Jika Fhitung < Ftabel, berarti homogen, sedangkan jika Fhitung > Ftabel, berarti tidak homogen dengan taraf signifikan (α) = 5%.

Hasil analisis dengan uji *levene statistic* didapat hasil sebagai berikut.

Tabel 3.13 Uji Homogenitas Kelas Eksperimen 1, 2, dan Kontrol

Nilai Postest Tiga Kelas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,052	2	93	,134

Data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa nilai signifikansi > 0,05 (0,134 > 0,05). Oleh karena itu, maka kelas eksperimen 1, 2, dan kontrol bersifat homogen.

1.18 Teknik Analisis Data

3.8.1 Analisis Sikap dan Keterampilan Proses Peserta Didik

Sikap dan keterampilan proses sains peserta didik diamati dengan memberikan penilaian dalam skala nilai dan kategori penilaian sebagai berikut. Sangat kurang = 1, kurang = 2, baik = 3, dan sangat baik = 4. Data sikap dan keterampilan proses sains dalam penerapan penilaian portofolio dianalisis dengan menghitung nilai yang diperoleh dari pengamatan dan persentase masing-masing aspek yang dinilai, yaitu jumlah nilai tiap aspek dibagi dengan seluruh aspek yang

mungkin dan dikalikan 100. Kalau dikonversi dalam persentase maka rentangannya 25 - 100.

Kriterianya adalah sebagai berikut.

25 - 43	: Sangat kurang
44 - 62	: Kurang
63 - 81	: Baik
82 - 100	: Sangat baik

(Riduwan, 2002: 15)

Untuk menguji ketuntasan secara klasikal sikap dan keterampilan proses sains peserta didik yang menerima pelajaran menggunakan model PBP dengan penilaian portofolio materi Sistem Gerak digunakan uji proporsi satu pihak. Hipotesis yang diuji adalah:

$H_0 : \pi \leq 0,75$ (proporsi peserta didik yang mendapat nilai ≥ 63 belum melampaui 75%).

$H_1 : \pi > 0,75$ (proporsi peserta didik yang mendapat nilai ≥ 63 telah melampaui 75%).

Rumus statistik menggunakan uji proporsi satu pihak:

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{n}}}$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan :

- $\frac{x}{n}$ = Proposisi sampel
- z = Nilai statistika hasil perhitungan
- π_0 = proposisi yang ditetapkan (63)

Kriteria pengujian dengan $\alpha = 5\%$, nilai Z_{hitung} lebih besar dibandingkan dengan nilai Z_{tabel} atau $Z_{hitung} > Z_{(0,5-\alpha)}$ maka H_0 ditolak akibatnya H_1 diterima, artinya ketuntasan klasikal melampaui 75%.

3.8.2 Analisis Hasil Belajar

(1) Uji Ketuntasan Hasil Belajar (KKM = 71)

Uji ketuntasan digunakan untuk mengetahui pencapaian hasil belajar peserta didik secara individual sebagai salah satu kriteria keefektifan pembelajaran dari kelas eksperimen yang menerapkan penilaian portofolio telah mencapai KKM yang ditetapkan sekolah atau tidak. Hipotesis yang diuji sebagai berikut.

$$H_0 : \mu \leq 71 \text{ (rata-rata hasil belajar peserta didik } \leq 71)$$

$$H_1 : \mu > 71 \text{ (rata-rata hasil belajar peserta didik } > 71)$$

Dengan μ = Rata-rata hasil belajar. Untuk menghitung ketuntasan hasil belajar yang dicapai peserta didik digunakan uji rata-rata satu pihak dengan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan :

- t = Nilai t yang dihitung kelas eksperimen
- \bar{x} = Nilai rata-rata hasil belajar eksperimen
- μ_0 = Nilai indikator pembandingan (KKM = 71)
- s = Simpangan baku hasil belajar
- n = Jumlah anggota sampel

Hasil perhitungan dibandingkan dengan nilai t_{tabel} dengan $dk = (n - 1)$ dan taraf signifikan 5%. Jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)}$, maka H_0 di tolak berarti H_1 diterima, ini menunjukkan nilai rata-rata kelas eksperimen telah melampaui kriteria ketuntasan minimal (71). Perhitungan dilakukan menggunakan program SPSS dengan uji *One Sample Test*. Adapun kriteria, dengan $\alpha = 5\%$ dan nilai $sig < 5\%$ maka H_0 ditolak. Ini berarti H_1 diterima yaitu rata-rata hasil belajar mencapai lebih dari 71 atau tuntas secara individual.

Untuk melihat tuntas tidaknya hasil belajar peserta didik secara klasikal sebagai salah satu kriteria efektivitas model PBP dengan penilaian portofolio terhadap pembelajaran sistem gerak, digunakan uji proporsi satu pihak. Hipotesis yang diuji:

$H_0: \pi \leq 80\%$, proporsi peserta didik yang mendapat nilai ≥ 71 belum melampaui 80%.

$H_1: \pi > 80\%$, proporsi peserta didik yang mendapat nilai ≥ 71 telah melampaui 80%.

Rumus statistik menggunakan uji proporsi satu pihak:

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{n}}}$$

(Sudjana, 2005)

Keterangan :

$\frac{x}{n}$ = Proposisi sampel

z = Nilai statistika hasil perhitungan

π_0 = proposisi yang ditetapkan (80%)

Kriteria pengujian dengan $\alpha = 5\%$, nilai z_{hitung} lebih besar dibandingkan dengan nilai z_{tabel} atau $z_{hitung} > z_{(0,5-\alpha)}$ maka H_0 ditolak akibatnya H_1 diterima, artinya ketuntasan klasikal melampaui 80%.

(2) Uji Peningkatan

Uji peningkatan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dengan membandingkan pretes dan postes. Uji ini menggunakan N-gain dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Indeks } g_{\text{ain}} = \frac{\text{Skor tes akhir} - \text{Skor tes awal}}{\text{Skor Maksimal Ideal (SMI)} - \text{Skor tes awal}}$$

Kemudian skor indeks N-gain dikonsultasikan dengan kriteria skor berikut.

Tabel 3.14 Kriteria Skor Indeks Gain Ternormalisasi

No	Skor N gain	Kriteria
1	$g < 0,30$	Rendah
2	$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
3	$g > 0,70$	Tinggi

(Meltzer, 2002)

(3) Uji Beda Dua Rata-Rata Hasil Belajar Kelompok Eksperimen 1, 2 dan Kontrol dengan Anava 1 jalan

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui bahwa kedua kelas yang diukur berbeda secara signifikan. Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ (Rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen 1, eksperimen 2 dan kelompok kontrol ketiganya sama)

Ha : $\mu_1 \neq \mu_2 = \mu_3$ atau $\mu_1 = \mu_2 \neq \mu_3$ atau $\mu_1 = \mu_3 \neq \mu_2$ atau $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$ (Paling sedikit ada dua yang berbeda diantara Rata-Rata Hasil Belajar Kelompok Eksperimen 1 , Eksperimen 2 dan kelompok kontrol)

Analisisnya menggunakan bantuan SPSS dengan kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $\text{sig.} < \alpha = 0,05$.

(4) Uji lanjutan Beda Dua Rata-Rata Hasil Belajar

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui bahwa kedua kelas yang diukur berbeda secara signifikan. Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut.

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ (Rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen 1 sama dengan kelompok Eksperimen 2)

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$ (Rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen 1 tidak sama dengan kelompok Eksperimen 2)

Uji perbedaan dua rata-rata dalam penelitian ini digunakan uji-t dengan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan}$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

X_1 : Nilai rata-rata *postest* kelas eksperimen 1

X_2 : Nilai rata-rata *postest* kelas eksperimen 2

n_1 : Jumlah peserta didik kelas eksperimen 1

n_2 : Jumlah peserta didik kelas eksperimen 2

S_1^2 : Varians kelas eksperimen 1

S_2^2 : Varians kelas eksperimen 2

S_2 : Varians gabungan

s : Simpangan baku

Kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $t_{1-\frac{\alpha}{2}} < t < t_{1-\frac{\alpha}{2}}$, $t_{1-\frac{\alpha}{2}}$ didapat dari daftar distribusi t dengan $(dk) = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $1 - \frac{1}{2}\alpha$. Untuk harga-harga t lainnya H_0 ditolak (Sudjana, 2005).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

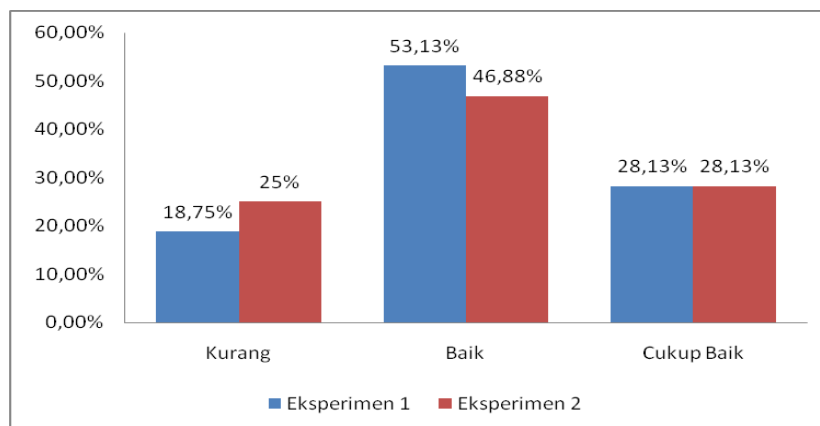
4.1 Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September 2018. Data penelitian yang diambil berupa data sikap peserta didik (ranah afektif), keterampilan proses sains (ranah psikomotorik), dan hasil belajar. Tiga data utama itu merupakan kompetensi utama yang dibebankan pada materi sistem gerak kelas VIII pada Kurikulum 2013. Kompetensi-kompetensi ini sebagai implikasi proses dari penggunaan model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) dengan penilaian portofolio.

4.1.1 Sikap Ilmiah

Sikap peserta didik yang dinilai meliputi enam indikator penilaian afektif. Indikator tersebut berupa santun, sikap ingin tahu, tanggung jawab, komunikatif, berpikir kritis, dan kerjasama. Hasil analisis kelas eksperimen 1 menunjukkan 6 peserta didik (18,75%) mendapatkan kategori kurang baik, 17 peserta didik (53,13%) dalam kategori baik, dan 9 peserta didik (28,13%) dalam kategori sangat baik. Sedangkan kelas eksperimen 2 memperoleh 8 peserta didik (25%) memperoleh kategori kurang baik, 15 peserta didik (46,88%) dalam kategori baik, dan 9 peserta

didik (28,13%) dalam kategori sangat baik. Untuk lebih jelasnya disajikan dalam bentuk diagram batang berikut.



Gambar 4.1 Perolehan Nilai Sikap Peserta didik

Hasil penilaian sikap siswa dijumlah dan dicari rata-rata penilaian sikap seluruh peserta didik serta dikonversi dalam bentuk rentang nilai ratusan (Tabel 4.1) selanjutnya hasil uji pencapaian sikap peserta didik peserta didik diuji dengan uji t pihak kanan. Hasil pengujian kelas eksperimen 1 menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($4,469 > 2,039$). Begitu juga kelas eksperimen 2 menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,671 > 2,039$), maka H_0 ditolak, sehingga H_1 diterima yang berarti bahwa rata-rata nilai sikap peserta didik kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2 masing-masing ≥ 63 (Tabel 4.2) yaitu 72,79 dan 71,22.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Penilaian Sikap Peserta didik

No	Kelas	Total skor	Total skor max	Rata-rata	Ketercapain KKM (≥ 63)
1	Ekperimen1	2329,17	3200,00	72,79	81,26%
2	Eksperimen 2	2279,17	3200,00	71,22	75,01%

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 15 halaman 176-180.

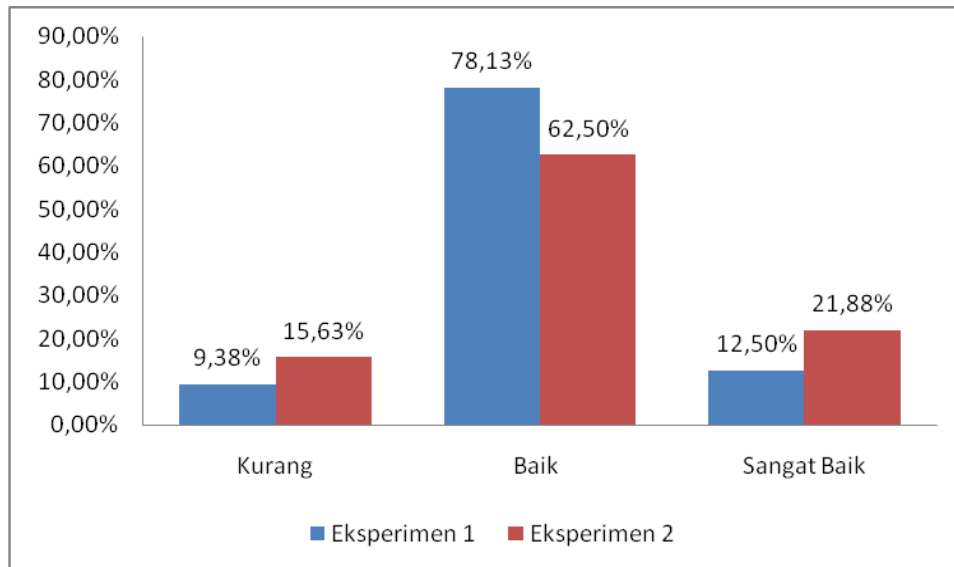
Tabel 4.2 Uji Ketuntasan Sikap Peserta didik

No	Kelas	Z_{hitung}	$Z_{0,5-\alpha}$	Kesimpulan
1	Eksperimen 1	1,6339	0,6736	H_0 ditolak
2	Eksperimen 2	0	0,6736	H_0 diterima

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18 halaman 184

4. 1.2 Keterampilan Proses

Kegiatan pembelajaran materi sistem gerak pada kelas eksperimen 1 dan 2 diamati keterampilan proses sainsnya oleh empat observer. Keterampilan proses sains tersebut meliputi enam indikator penilaian, yaitu: mempersiapkan alat dan bahan, mengamati, mengklasifikasikan, melaksanakan proyek, meramalkan, dan menyimpulkan. Hasil analisis kelas eksperimen 1 menunjukkan 3 peserta didik (9,38%) mendapatkan kategori kurang baik, 25 peserta didik (78,13%) dalam kategori baik, dan 4 peserta didik (12,50%) dalam kategori sangat baik. Sedangkan kelas eksperimen 2 memperoleh 5 peserta didik (15,63%) memperoleh kategori kurang baik, 20 peserta didik (62,50%) dalam kategori baik, dan 7 peserta didik (21,88%) dalam kategori sangat baik. Untuk lebih jelasnya disajikan dalam bentuk diagram batang berikut.



Gambar 4.2 Perolehan Nilai Keterampilan Proses

Hasil penilaian keterampilan proses sains siswa dijumlah dan dicari rata-rata penilaian keterampilan proses sains seluruh peserta didik serta dirubah dalam bentuk rentang nilai ratusan. Selanjutnya hasil uji pencapaian keterampilan proses sains peserta didik diuji dengan uji t pihak kanan. Hasil pengujian kelas eksperimen 1 menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($5,193 > 2,039$), sedangkan pada kelas eksperimen 2 diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($4,604 > 2,039$), maka H_0 ditolak, sehingga H_1 diterima yang berarti bahwa rata-rata nilai keterampilan proses sains kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2 masing-masing ≥ 63 , yaitu 70,83 dan 70,96. Hasil analisis selengkapnya disajikan pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Penilaian Keterampilan Proses Sains

No	Kelas	Total skor	Total skor max	Rata-rata	Ketercapaian KKM (≥ 63)
1	Eksperimen 1	2266,67	3200,00	70,83	90,63%
2	Eksperimen 2	2270,83	3200,00	70,96	84,38%

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 19 halaman 185-189.

Tabel 4.4 Uji Ketuntasan Keterampilan Proses

No	Kelas	Z_{hitung}	$Z_{0,5-\alpha}$	Kesimpulan
1	Eksperimen 1	2,041	0,6736	H_0 ditolak
2	Eksperimen 2	1,224	0,6734	H_0 ditolak

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 22 halaman 192.

4. 1.3 Uji Beda Rerata Satu Sampel

Uji ini menggunakan proporsi satu pihak dengan bantuan SPSS 15, yang bertujuan untuk melihat ketuntasan individu peserta didik. Hasil analisis kelas eksperimen 1 menunjukkan t hitung $>$ t tabel ($5,193 > 2,039$), sedangkan kelas eksperimen 2 diperoleh t hitung $>$ t tabel ($4,604 > 2,039$), maka H_0 ditolak, sehingga H_1 diterima yang berarti bahwa rata-rata nilai posttest kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 masing-masing ≥ 71 , yaitu 79,28 dan 76,56. Sementara itu, hasil analisis kelas kontrol diperoleh t hitung $<$ t tabel ($2,000 < 2,039$), maka H_0 diterima, sehingga H_1 ditolak yang berarti bahwa rata-rata nilai posttest kelas kontrol $<$ 71, yaitu 70,22.

Hasil analisis hasil belajar setelah menerapkan model PBP dengan portofolio dan UH ditampilkan pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Penilaian Hasil Belajar

No	Kelas	Total skor	Total skor max	Rata-rata	Ketercapain KKM (≥ 71)
----	-------	------------	----------------	-----------	-------------------------------

1	Ekperimen1	2537	3200	79,28	84,38%
2	Eksperimen 2	2450	3200	76,56	71,88%
3	Kontrol	2247	3200	70,22	43,75%

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 26 halaman 197-198.

Tabel 4.6 Hasil Uji Rerata Satu Sampel

No	Kelas	Rata-rata (\bar{x})	t_{tabel}	t_{hitung}	Daerah penerimaan H_0	Kesimpulan
1	Eksperimen 1	79,28	2,039	4,915	$t < 2,039$	H_0 ditolak
2	Eksperimen 2	76,56	2,039	3,448	$t < 2,039$	H_0 ditolak
3	Kontrol	70,22	-2,039	-0,379	$-t > -2,039$	H_0 diterima

Keterangan: Perhitungan selengkapnya berada pada Lampiran 32 halaman 210

Hipotesis

H_0 : $\bar{x} = \mu$ (nilai rata-rata posttest peserta didik < 71)

H_a : $\bar{x} \neq \mu$ (nilai rata-rata posttest peserta didik ≥ 71)

Hasil analisis dari hasil belajar menunjukkan masing-masing kelas eksperimen 1 dan 2 dinyatakan tuntas KKM sebesar 84,38% dan 71,88%, sedangkan kelas kontrol hanya 43,75% tuntas KKM.

Tabel 4.7 Ketuntasan Klasikal Kelas Eksperimen 1, Eksperimen 2, dan Kontrol

Kelas	Tuntas		Tidak tuntas	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Eksperimen 1	27	84,38%	5	15,63%

Eksperimen 2	23	71,88%	9	28,13%
Kontrol	14	43,75%	18	56,25%

Keterangan: Perhitungan selengkapnya berada pada Lampiran 26 halaman 197-198

4. 1.4 Uji N-gain Ternormalisasi

Uji N-gain digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil *pretest-posttest* antara kelompok eksperimen yang menerapkan model PBP dengan asesmen portofolio. Hasil analisis menunjukkan gain ternormalisasi kelompok eksperimen 1, eksperimen 2, dan kontrol masuk kategori sedang karena nilai n gain ternormalisasi masing-masing adalah 0,65; 0,61; dan 0,53.

Tabel 4.8 Uji Peningkatan Hasil Belajar N-gain

No	Kelas	Pretest	Posttest	Nilai Max	N Gain Ternormalisasi	Kategori
1	Kontrol	34,81	70,22	87	0,53	Sedang
2	Eksperimen 1	39,06	79,28	97	0,65	Sedang
3	Eksperimen 2	38,25	76,56	97	0,61	Sedang

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 31 halaman 206-209

4. 1.5 Uji Anova Satu Jalan

Dengan menggunakan tingkat keyakinan 95%, $\alpha = 5\%$, df-1 (jumlah kelompok data-1) atau $3-1 = 2$, dan df-2 (n-3) atau $96-3 = 93$, hasil diperoleh untuk F tabel sebesar 3,094. Hasil analisis anova satu jalan disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Uji Anova Satu Jalan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1384,146	2	692,073	6,699	,002
Within Groups	9607,813	93	103,310		
Total	10991,958	95			

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 30 halaman 203-205.

Hipotesis

- H_0 : $\bar{x} = \mu$ Tidak ada perbedaan antara rata-rata nilai postes kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kontrol
- H_a : $\bar{x} \neq \mu$ Ada perbedaan antara rata-rata nilai postes kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kontrol

Berdasarkan Tabel 4.9 Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($6,699 > 3,094$), maka H_0 ditolak, jadi terdapat perbedaan antara rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kontrol.

Selanjutnya dilakukan uji beda dua rata-rata kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji t dua pihak. Hasil perhitungan diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 1,165, sedangkan t_{tabel} sebesar 1,998. Karena, nilai $t_{hitung} = 1,165$ terletak pada daerah penerimaan H_0 yaitu $-1,998 < t < 1,998$, maka H_0 diterima, yang berarti bahwa tidak ada perbedaan rata-rata *posttest* antara kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2.

Tabel 4.10 Uji Perbedaan Dua Rata-rata Posttest Kelas Eksperimen 1 dan 2

No	Kelas	Rata-rata	t_{tabel}	t_{hitung}	Daerah penerimaan H_0	Kesimpulan
1	Eksperimen 1	8,030	2,00	6,478	$-1,998 < t < 1,998$	H_0 ditolak
2	Eksperimen 2	6,822				

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 29 halaman 202

4.2 Pembahasan

4.2.1 Sikap Peserta didik

Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 memberikan informasi bahwa model PBP dengan penilaian portofolio efektif dalam mencapai ketuntasan sikap peserta didik. Namun dalam hal ini antara eksperimen 1 (model PBP dengan portofolio) dan eksperimen 2 memiliki perbedaan rata-rata. Kelas eksperimen 1 sebesar 81,26% telah mencapai kategori baik dan sangat baik dengan rata-rata

72,79. Kelas eksperimen 2 sebesar 75,01% telah mencapai kategori baik dan sangat baik dengan rata-rata 71,22. Hal ini disebabkan karena terdapat perbedaan dalam hal penggunaan penilaian. Proses penilaian Kurikulum 2013 yang diamanahkan dalam UU No 104 Tahun 2014 adalah penilaian saintifik. Salah satunya adalah portofolio. Menurut Fitriani *et al.* (2016), penilaian portofolio tidak hanya sekedar kumpulan hasil karya peserta didik, tetapi yang terpenting adalah adanya proses seleksi yang didasarkan kriteria serta pengumpulan hasil karya peserta didik dari waktu ke waktu. Mujia (2015), penilaian portofolio memiliki beberapa keuntungan salah satunya guru dapat memantau perkembangan pola berpikir peserta didik.

Implementasi model PBP di lapangan dirasakan dapat mendorong peserta didik dalam aktivitas penyelidikan ilmiah. Kegiatan pembelajaran sistem gerak dengan model PBP mengajak peserta didik aktif dalam bentuk identifikasi bagian rangka manusia, membandingkan efek atau dampak oleh tulang bila di awetkan dengan asam cuka dan air biasa, membedakan jenis persendian, mengidentifikasi jenis-jenis otot, memperagakan cara kerja otot antara sinergis dan antagonis, dan melakukan proyek wawancara mengenai kram, leher kaku, terkilir, rematik, osteoporosis, fraktura, fisura, lordosis, kifosis, skoliosis dengan narasumber yang relevan. Menurut Ariyanti (2017); (Yahya, 2014), penelitian menunjukkan bahwa model *Project-Based Learning* efektif ditinjau dari minat belajar dan aktivitas ilmiah dalam upaya peserta dalam memahami berbagai materi pembelajaran terkait materi sistem gerak.

Pembelajaran sistem gerak dengan model PBP asesmen portofolio dinyatakan efektif terhadap sikap peserta didik. Hal ini juga disampaikan oleh (Zulfiansyah, 2015), Implementasi model PBP dapat meningkatkan hasil belajar IPA tentang keanekaragaman hewan dan tumbuhan khususnya menumbuhkan sikap ilmiah berupa kesungguhan dan kerjasama peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Model PBP juga dapat meningkatkan sikap tanggung jawab dalam

menyelesaikan proyek khususnya saat diberikan proyek berupa pembuatan kultur jaringan, komunikatif dalam menyampaikan hasil presentasi, rasa ingin tahu dengan mengajukan pertanyaan, dan tekun dengan mengikuti pelajaran dengan baik (Yahya, 2014). Menurut Wibowo & Suhandi (2013), model PBP mampu merangsang peserta didik dalam merangsang sikap ilmiah berupa kemampuan berpikir kreatif berupa bertanya, menerka sebab suatu kejadian, menerka akibat suatu kejadian, memperbaiki hasil keluaran.

Model PBP berbasis portofolio yang dikembangkan layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran pada peserta didik di bangku SMP maupun MTs karena mampu meningkatkan sikap ilmiah peserta didik dan literasi ilmiah (Wijayanti & Basyar, 2016). Peserta didik terlihat antusias saat melakukan kegiatan proyek dengan penilaian portofolio sistem gerak. Hal ini juga disampaikan oleh Wisanti (2014), respon peserta didik terhadap implementasi pembelajaran berbasis portofolio sangat baik, yaitu sebanyak 88,8% dari total peserta didik memberikan tanggapan positif terhadap pembelajaran berbasis portofolio .

Proses pembelajaran sistem gerak diamati selama sikap ilmiahnya selama proses pembelajaran. Penilaian dibantu oleh empat (4) observer guru praktikan PPL yang kebetulan sedang menempuh praktik pengalaman lapangan di SMP Negeri 10 Semarang. Sikap ilmiah yang diamati meliputi enam (6) indikator penilaian. Indikator tersebut diantaranya adalah santun, sikap ingin tahu, tanggung jawab, komunikatif, berpikir kritis, dan kerjasama.

Pertama, santun. Indikator santun disini berupa responsif terhadap pertanyaan guru, tutur kata yang baik, muka berseri-seri saat bertanya maupun ditanya, tidak ramai sendiri saat guru menjelaskan. Sikap santun berkaitan erat dengan moral peserta didik yang harus ditanamkan terus-menerus agar kelak ketika sudah berada di tengah-tengah di masyarakat mampu menghargai orang lain. Cara menanamkan kesantunan dengan membelajarkan materi ajar dengan model PBP

(Nasruloh, 2013). Kesantunan dapat diwujudkan dengan menghargai orang tua, para guru, orang tua, orang lebih tua, maupun teman sebaya.

Pengamatan guru saat menjelaskan materi sistem gerak peserta didik sudah terlihat *on task* (fokus) terhadap pembelajaran dan tidak ramai sendiri, mendengarkan penjelasan guru, dan responsif saat ditanya. Yahya (2014) sependapat bahwa peserta didik akan lebih tertib dalam mengikuti pelajaran. Tasiwan *et al.* (2014), kelas eksperimen memiliki tingkat motivasi lebih baik dalam aspek perhatian. Peserta didik akan dialihkan dengan kegiatan yang lebih positif dengan aktivitas ilmiah seperti pengamatan tulang dan memperagakan cara kerja otot antara sinergis dan antagonis. Bahkan secara eksplisit diungkapkan oleh Jamilah (2015), dengan penerapan model PBP akan menumbuhkan sikap memahami orang lain dan bertenggang rasa, bekerja sama dalam tim, bertanggung jawab, menghargai karya orang lain, mengembangkan rasa percaya diri, bersikap kritis, dan terbuka terhadap saran dan pendapat orang lain. Artini *et al.* (2013), melaporkan bahwa model PBP berpengaruh terhadap kecerdasan emosional, termasuk ramah tamah, baik hati, dan selalu hormat.

Kedua, adalah sikap ingin tahu. Peserta didik mengungkapkan pertanyaan-pertanyaan saat praktikum tulang atau saat guru memberikan apersepsi pada awal pembelajaran dengan banyaknya pertanyaan dari peserta didik. Peserta didik kelas PBP dengan asesmen portofolio menanyakan beberapa konsep sistem gerak yang sering membingungkan peserta didik, misalnya perbedaan tulang rusuk sejati, palsu, dan melayang, perbedaan tulang kering dan tulang tulang betis, perbedaan tulang hasta dan tulang pengumpil, perbedaan ligamen dan sendi, dan seterusnya. Rasa ingin tahu perlu ditumbuhkan sebagai modal awal dalam mendorong peserta didik menjadi seorang ilmunan. Salah satunya dengan menerapkan model PBP dengan asesmen portofolio.

Model PBP merangsang peserta didik kebiasaan bertanya atau menggugah rasa ingin tahu. Hal yang jelas-jelas dilakukan guru adalah mengajak peserta didik mengamati tulang ayam yang direndam dengan kandungan HCl dan Cuka. Jika tulang direndam dalam larutan asam maka akan terjadi perubahan struktur tulang akan rapuh dan sumsumnya akan berubah warna menjadi hitam, dan tulang akan sangat lentur. Tulang berwarna hitam karena hemoglobin terurai oleh CH_3COOH . Tulang menjadi lebih rapuh karena asam bersifat korosif maka ketika tulang direndam dalam larutan tersebut, sel-sel osteosit menjadi terkikis. Tulang menjadi lentur karena garam kalsiumnya larut dalam larutan asam. Dengan praktik seperti ini, peserta didik akan terlatih daya kritisnya. Menurut Mutakinati *et al.* (2018), model PBP dilaporkan dapat melatih daya kritis peserta didik.

Pembelajaran PBP dengan asesmen portofolio adalah satu model yang dapat digunakan oleh guru untuk membelajarkan anak rasa ingin tahu peserta didik. Hal ini dapat terjadi jika selama pembelajaran, sebaiknya guru mendampingi dan memantau aktivitas yang dilakukan peserta didik. Selain itu, sebaiknya peserta didik mengikuti pembelajaran sesuai dengan urutan kegiatan pembelajaran yang ada pada Lembar Proyek Peserta Didik (LPPD). Rasa ingin tahu yang besar tentu akan diikuti dengan keinginan peserta didik untuk menambah perbendaharaan pengetahuan dalam struktur kognitifnya. Kekayaan pengetahuan salah satu wujudnya dengan memperoleh hasil belajar kognitif yang optimal. Hasil penelitian Taufiqy *et al.* (2016), hasil rata-rata kelas pada pencapaian *post-test* mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditentukan dan menunjukkan bahwa berhasil meningkatkan pemahaman materi. Rasa ingin tahun biasanya ditunjukkan dengan pertanyaan yang muncul dari peserta didik.

Ketiga, tanggung jawab ditandai dengan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan tugas LPPD tepat waktu, lengkap, benar, dan lengkap. Tanggung jawab merupakan perilaku peserta didik untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dilakukan. Tanggung

jawab peserta didik merupakan belajar. Instrumen yang dapat dijadikan sarana untuk menanamkan sikap tanggung jawab adalah memberikan proyek dan pembuatan dokumen portofolio selama belajar sistem gerak.

Tanggung jawab sudah tampak pada diri peserta didik ketika mampu menyelesaikan dengan baik pembuatan peta konsep pada selembar kertas A4 ukuran folio tentang sistem gerak dan kliping kertas HVS ukuran A4 tentang kelainan dan penyakit pada tulang dan otot yang diambil dari internet, koran, majalah, dan buku. Pembuatan peta konsep ternyata sudah dilaporkan sebelumnya dapat meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa (Intany *et al.*, 2016). Hal yang sama juga disampaikan oleh Barokah *et al.* (2017), secara umum meningkatkan sikap ilmiah termasuk nilai tanggung jawab dalam kesiapannya untuk memberikan respon atau tingkah laku secara ilmu pengetahuan yang diakui kebenarannya. Menurut Fatmawati (2014), model PBP secara tidak langsung melatih tanggung jawab pribadi maupun kelompok saat mempersiapkan alat dan bahan untuk kegiatan proyek. Hal senada disampaikan Farida *et al.* (2017), model PBP mampu meningkatkan keterampilan dan sikap tanggung jawab dalam membangun sikap literasi lingkungan.

Keempat, komunikatif. Komunikasi merupakan salah satu langkah dalam pendekatan saintifik 2013. Kemampuan ini penting untuk menjalin hubungan dengan orang lain. Setelah melakukan kegiatan proyek, peserta didik diminta untuk melakukan kegiatan presentasi di depan kelas. kegiatan presentasi dalam model PBP tentu akan memberikan ruang kebebasan peserta didik dalam memaparkan hasil penelitian, bertanya, dan menyanggah pendapat peserta didik lain. Iklim keterbukaan yang sifatnya dua arah ini tentu akan memberikan dampak positif dalam mengasah kemampuan komunikasi peserta didik. Hal ini dikuatkan oleh Suwono (2012), model PBP meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengkomunikasikan hasil proyek penelitian.

Model PBP mampu meningkatkan kemampuan komunikasi lisan maupun tulisan (Probosari, 2015); (Eliana *et al.*, 2016). Kompetensi ini ditandai dengan peserta didik sudah berani bertanya, saling berdiskusi antar anggota kelompok untuk menyelesaikan tugas proyek, berkolaborasi dalam membuat laporan proyek, menyajikan hasil proyek secara berkelompok, serta dapat mengemukakan fakta yang didapat di lapangan untuk selanjutnya bisa menarik kesimpulan (Fauzia & Prastiti, 2017). Ichsan *et al.* (2017); Mu'in *et al.* (2016); Pujianto & Purwaningsih (2010), menyatakan penggunaan PBP dapat meningkatkan kemampuan berbicara atau komunikasi. Respon peserta didik menunjukkan bahwa mereka tertarik untuk belajar berbicara melalui *project-based learning*.

Kelima adalah kemampuan berpikir kritis. Sikap kritis peserta didik pada pembelajaran PBP dengan asesmen portofolio teramati dari jawaban-jawaban kemampuan peserta didik dalam menganalisis jawaban-jawaban LPPD sudah sesuai dengan kenyataan yang dilihat dan diamati oleh peserta didik. Selain itu mampu menyimpulkan dari kegiatan wawancara tentang kelainan atau penyakit pada otot dan tulang. Menurut Husamah (2015), Purwanto, *et al.*, (2015), Purba *et al.* (2015); Anazifa & Djukri (2017), PBP efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik. Husamah (2015), mengungkapkan bahwa PBP juga dapat menstimulus kemampuan metakognitif.

Keenam adalah kerjasama. Sikap ini tergambar dalam menyelesaikan kegiatan secara kompak. Peserta didik secara bergantian memperagakan cara kerja otot antara sinergis dan antagonis. Pembelajaran PBP menuntut peserta didik agar berbagi tugas untuk membawa alat dan bahan untuk identifikasi tulang, maka perlu kerja sama yang baik saat pembagian tugas pada masing-masing kelompok. Menurut Jamilah (2015), model PBP memberikan peluang peserta

didik untuk kerja kelompok sehingga terbangun sikap kerjasama untuk mengerjakan tugas proyek mulai dari melakukan perencanaan bersama, praktikum bersama, dan presentasi bersama.

4. 2.2 Keterampilan Proses Sains

Informasi yang didapat dari Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 adalah model PBP dengan penilaian portofolio efektif terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Sumarni *et al.* (2016); Trisdiono (2014), melaporkan dengan hasil serupa bahwa model PBP berhasil memperoleh ketuntasan yang optimal dalam aspek keterampilan proses sains. Analisis ketuntasan keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen 1 pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio diperoleh 90,63% telah melampaui 63 (baik) dengan rata-rata 70,83, sedangkan kelas eksperimen 2 dengan model PBP menggunakan UH memperoleh 84,38% telah melampaui 63 (baik) dengan rata-rata 70,96. Dari rata-rata justru lebih baik kelas eksperimen 2, namun dari aspek ketuntasan lebih baik kelas eksperimen 1. Hal ini disebabkan model PBP yang dipadukan portofolio akan memberikan motivasi lebih dan meningkatkan kecakapan hidup. Hal ini didukung oleh Hasnunidah (2007) dalam studi kasusnya bahwa implementasi portofolio dapat meningkatkan motivasi siswa sebesar 20,23% serta meningkatkan kecakapan hidup siswa yang meliputi kesadaran potensi diri, kecakapan menggali informasi, kecakapan komunikasi lisan dan tulisan dan kecakapan bekerjasama sebesar 58,50%. Lembar proyek untuk materi sistem gerak yang dikembangkan dinyatakan valid untuk mendukung pembelajaran. Jika instrumen itu valid maka instrumen penilaian portofolio tersebut layak digunakan dan sesuai dengan tuntutan penilaian Kurikulum 2013 (Hidayati, 2016).

Keterampilan proses sains dalam penelitian ini terdiri dari enam (6) aspek pengamatan, yaitu: (1) mempersiapkan alat dan bahan, (2) mengamati, (3) mengklasifikasikan, (4)

melaksanakan proyek, (5) meramalkan, dan (6) menyimpulkan. Terdapat enam (6) proyek ditambah tugas rumah yang harus diselesaikan oleh peserta didik. Kegiatan-kegiatan ini sengaja didesain agar peserta didik terbiasa dengan penyelidikan ilmiah. Guru meyakini bahwa keterampilan proses sains hanya dapat dikuasai oleh peserta didik tatkala desain pembelajarannya dilakukan dengan membiasakan dalam kegiatan proyek dalam bentuk praktikum.

Pertama, mempersiapkan alat dan bahan. Keterampilan ini identik dengan kerja di laboratorium. Dalam salah satu sintaks PBP ada tahapan yang disebut *design a plan for the project* (Kristanti *et al.*, 2016). Tahapan ini adalah tahap perencanaan sebelum melakukan kegiatan proyek yang dirancang dengan mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan agar kegiatan proyek berjalan dengan semestinya. Nilai tanggung jawab peserta didik dalam menyiapkan alat dan bahan setelah menggunakan Model PBP memperoleh skor rata-rata 90,32 (Rodliyatin, *et al.*, 2017).

Menurut Malawati & Sahyar (2016), model PBP dapat dilakukan di lingkungan luar sekolah, melatih peserta didik dalam menggunakan berbagai peralatan, teknologi, dan bahan. Alat dan bahan yang sederhana dengan pembelajaran PBP akan dapat menghasilkan produk yang bernilai. Penerapan model PBP dapat mengembangkan alat peraga IPA dengan memanfaatkan bahan bekas pakai (Widiyatmoko & Pamelasari, 2012).

Kedua, mengamati. Observasi atau pengamatan merupakan salah satu langkah metode ilmiah. Untuk dapat melakukan aktivitas pengamatan di lapangan, guru perlu menyediakan perangkat pembelajaran berupa LKS atau Lembar Proyek Peserta Didik (LPPD) (Deviani *et al.*, 2016). Dalam pendekatan saintifik Kurikulum 2013 juga merupakan bagian dari aktivitas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Pembelajaran proyek tentu akan memberikan mimbar akademik yang luas untuk melakukan proses pengamatan gejala alam. Pembelajaran tema sistem gerak yang telah dilakukan meminta peserta didik mengamati bagian-bagian skeleton manusia dari

tolang tengkorak sampai tulang anggota gerak bagian bawah. Peserta didik terlihat sibuk dengan mengamati awetan otot jantung, rangka, dan polos dalam mikroskop. Rodliyatin, *et al.* (2017); Purnamasari (2016), mengungkapkan aktivitas belajar belajar selama menggunakan model PBP dengan memanfaatkan lingkungan sekitar tergolong sangat tinggi dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar

Ketiga, mengklasifikasikan. Kemampuan mengelompokkan juga dibebankan dalam materi sistem gerak. Pengelompokkan yang sederhana misalnya peserta didik diminta menggolongkan bagian-bagian tulang tengkorak, tulang dada, tulang belakang, tulang panggul, dan tulang anggota gerak. Peserta didik merasa senang dan tertarik belajar tentang rangka manusia dengan model PBP menggunakan penilaian portofolio. Hal ini disebabkan apa yang dipelajari sebenarnya adalah bagian yang ada di bagian tubuh mereka. Penilaian portofolio merupakan instrumen yang tepat karena telah memenuhi kriteria sangat baik dan reliabel (Nisa *et al.*, 2015). Untuk dapat melakukan kegiatan pengamatan rangka manusia, sekolah setidaknya memiliki rangka. Rachmawati *et al.* (2017), guru atau pengajar hendaknya menyiapkan sumber belajar dan yang memadai bagi peserta didik dan alat-alat percobaan.

Keempat, melaksanakan proyek. Proyek pembelajaran yang didesain pada materi sistem gerak berupa identifikasi rangka manusia, struktur tulang, persendian, otot, cara kerja otot, dan penyakit dan kelainan pada otot dan tulang. Proyek tersebut dilakukan secara berkelompok sehingga tidak terlalu membebani peserta didik. Pada intinya keenam proyek yang diberikan agar peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Model PBP dapat memberikan latihan peserta didik untuk belajar dengan melakukan atau *learnig to do* (Nasir, 2017). *Learning to do* mengandung makna bahwa belajar bukanlah sekadar mendengar dan melihat untuk mengakumulasi pengetahuan, akan tetapi belajar dengan dan untuk melakukan suatu aktivitas

dengan tujuan akhir untuk menguasai kompetensi yang diperlukan dalam menghadapi tantangan kehidupan. Ana & Rohaeni (2013), penerapan model PBP meningkatkan *Green skill* yaitu dapat melaksanakan proyek dengan baik.

Model PBP membuat menjadi lebih aktif, kreatif dan berhasil memecahkan masalah dengan yang baik dan benar Retnoningsih *et al.* (2017). Ada perbedaan aktivitas belajar pada siswa antara yang menggunakan model PBP dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran langsung (Prabowo *et al.*, 2015).

Kelima, meramalkan. Keterampilan ini perlu dilatihkan agar dapat memprediksi kejadian-kejadian yang berhubungan dengan sains. Misalnya saja peserta didik diminta membuat sebuah hipotesis penelitian. Berangkat dari hipotesis inilah peserta didik akan dirangsang agar terdorong melaksanakan kegiatan penyelidikan ilmiah dalam sebuah kegiatan praktikum, percobaan, atau penelitian, sehingga peserta didik memiliki keterampilan sains (Wijayanti, 2014). Ada peningkatan keterampilan proses sains peserta didik pada ranah psikomotor dengan menggunakan model PBP berbasis pelatihan (Malawati & Sahyar, 2016).

Keenam, menyimpulkan. Kegiatan menyimpulkan adalah tahapan terakhir dalam langkah-langkah metode ilmiah. Dari kesimpulan akan didapatkan pengetahuan baru. Ilmu yang diperoleh melalui rangkaian kegiatan ilmiah ini diharapkan melekat kuat dalam ingatan peserta didik. Sistem gerak yang dipelajari dengan cara membangun puing-puing pengetahuan ini diharapkan akan menopang pengetahuan sains secara utuh. Wena (2009), model PBP dengan asesmen portofolio ditopang oleh filsafat konstruktivisme, yang bersandar pada ide bahwa siswa membangun pengetahuan sendiri di dalam konteks pengalamannya sendiri. Model PBP dapat dipandang sebagai sebagai salah satu pendekatan penciptaan lingkungan belajar yang dapat mendorong siswa mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan personal.

4. 2.3 Hasil Belajar

Berdasarkan Tabel 4.6 dan 4.7 melaporkan tentang ketuntasan hasil belajar. Tabel itu melaporkan bahwa model PBP dengan asesmen portofolio efektif terhadap ketuntasan hasil belajar. Hasil ketuntasan klasikal kelas eksperimen 1 mencapai indikator keberhasilan penelitian yang ditentukan di awal yaitu sebesar 80% melampaui nilai KKM (71). Hasil analisis menunjukkan ketuntasan klasikal dan individual kelas eksperimen 1 mencapai sebesar 84,38% dengan rata-rata 79,28 ($t < 2,309$). Ketuntasan klasikal dan individual kelas eksperimen 2 mencapai 71,88% dengan rata-rata 76,56 ($t < 2,309$). Ketuntasan klasikal dan individual mencapai 43,75% dengan rata-rata 70,22 ($-t > -2,039$). Data-data itu melaporkan bahwa kelas eksperimen 1 tuntas baik individual maupun individual. Kelas eksperimen sudah tuntas individual tetapi tidak tuntas klasikal, karena mencapai 71,88%. Kelas kontrol belum tuntas baik individual maupun klasikal.

Ketuntasan ini salah satu penyebabnya adalah penggunaan model PBP yang mendorong siswa aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilaporkan (Rodliyatin, *et al.*, 2017), Aktivitas belajar di kelas selama menggunakan model PBP tergolong sangat tinggi. Perangkat pembelajaran IPA dengan model PBP yang dikembangkan dapat mencapai ketuntasan klasikal hasil belajar afektif dengan rata-rata ≥ 70 yaitu 71,05 (Hayati *et al.*, 2013). Persentase siswa yang tuntas KKM 90,47% setelah menerapkan model PBP dalam mata pelajaran IPA (Kurniawan, *et al.*, 2017). Implementasi PBP juga didukung dengan penilaian portofolio yang termasuk bagian penilaian autentik Kurikulum 2013. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa penilaian autentik dalam pembelajaran biologi berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik (Sugiyanto *et al.*, 2015).

Tabel 4.8 melaporkan bahwa nilai gain ternormalisasi kelompok eksperimen 1, eksperimen 2, dan kontrol masuk kategori sedang karena nilai N gain ternormalisasi masing-masing adalah 0,65; 061; dan 0,53. Kelas eksperimen 1 memiliki nilai n gain paling tinggi, meskipun sama-sama dalam kategori sedang. Model PBP pada mata pelajaran memberikan dampak terhadap hasil belajar peserta didik yang baik (Hidayat, 2017). Model PBP dapat meningkatkan kinerja siswa sebesar 18,75% (Mulyadi, 2015).

Tabel 4.9 melaporkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($6,699 > 3,094$), maka H_0 ditolak, jadi terdapat perbedaan antara rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kontrol. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen 1 berbeda signifikan dengan kelas kontrol. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen 2 berbeda signifikan dengan kelas kontrol. Tabel 4.10 menggambarkan bahwa nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($1,165 < 1,998$) maka H_0 diterima, yang berarti bahwa tidak ada perbedaan rata-rata *posttest* antara kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2. Disini dapat dijelaskan karena pada kelas eksperimen 1 menggunakan penilaian portofolio. Jenis penilaian ini memungkinkan peserta didik untuk selalu mengarsipkan dokumen-dokumen akademik untuk dapat dipelajari sewaktu-waktu dapat dipelajari, maka tidak salah jika penerapan PBP membekali *foundational knowledge* (Muskania & Wilujeng, 2017).

Hasil penelitian lain juga melaporkan yang sama, ada perbedaan yang signifikan hasil belajar biologi antara peserta didik yang dibelajarkan dengan model PBP dan model pembelajaran langsung (Jagantara, *et al.*, 2014). Hasil uji coba menunjukkan produk layak digunakan, dibuktikan dengan peningkatan nilai yang signifikan pada kelas yang menggunakan model PBP (Prastyawati & Hanum, 2015). Analisis statistik disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil belajar antara siswa di kelas kontrol yang menggunakan model Pembelajaran Langsung dan siswa di kelas eksperimen yang menggunakan model PBP (Setiarto *et al.*, 2015).

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan secara utuh bahwa pembelajaran PBP dengan penilaian portofolio efektif terhadap sikap peserta didik, keterampilan proses sains, dan hasil belajar peserta didik. Pembelajaran PBP dengan penilaian portofolio menuntut peserta didik agar aktif dalam proses ilmiah seperti menanya, mengamati, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan. Dengan demikian, model ini tepat jika diterapkan dalam kompetensi dasar Kurikulum 2013.

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh simpulan tentang penggunaan model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) dengan asesmen portofolio efektif terhadap hasil belajar. Secara lengkap, simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Sikap siswa kelas eksperimen mencapai ketuntasan ≥ 63 (72,79) dengan persentase 81,26% setelah pembelajaran sistem gerak dengan model PBP dengan asesmen portofolio.
- 2) Keterampilan proses sains kelas eksperimen mencapai ketuntasan ≥ 63 (70,83) dengan persentase 90,63% setelah pembelajaran sistem gerak dengan model PBP dengan asesmen portofolio.
- 3) Hasil tes belajar peserta didik setelah pembelajaran sistem gerak dengan model PBP dengan asesmen portofolio tuntas secara individu dengan nilai ≥ 71 (rata-rata 79,28) dan klasikal sebesar $\geq 80\%$ (84,38%).
- 4) Hasil belajar pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio meningkat dengan N gain sebesar 0,65 (sedang).

- 5) Hasil belajar pada materi sistem gerak dengan model PBP lebih tinggi dari model ekspositori. Hal ini dibuktikan dengan nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($6,699 > 3,094$), maka H_0 ditolak, jadi terdapat perbedaan antara rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kontrol.
- 6) Hasil belajar pada materi sistem gerak dengan model PBP menggunakan asesmen portofolio sama dengan yang tanpa menggunakan asesmen portofolio. Hal ini dibuktikan dengan nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($1,165 < 1,998$) maka H_0 diterima, yang berarti bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan rata-rata *posttest* antara kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2.

5.2 Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat dituliskan beberapa implikasi yang perlu diperhatikan, di antaranya sebagai berikut.

- 5.2.1 Penelitian menggunakan model PBP dengan asesmen portofolio pada materi sistem gerak menambah keragaman penelitian dalam bidang pendidikan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar penelitian serupa dalam bidang pendidikan IPA.
- 5.2.2 Pembelajaran dengan menggunakan model PBP dengan asesmen portofolio melatih sikap ilmiah dan keterampilan proses sains, sehingga guru perlu menerapkan model ini dalam pembelajaran.
- 5.2.3 Pembelajaran dengan menggunakan model PBP dengan asesmen portofolio menjadikan siswa aktif dalam mengarsipkan setiap karya selama proses pembelajaran baik berupa peta konsep, ringkasan, hasil wawancara, nilai ulangan harian, lembar proyek peserta didik, dan lain-lain.

5.3 Keterbatasan Implementasi

Pada penelitian masih banyak kekurangan, hal ini tidak lepas dari keterbatasan waktu yang ada. Efektivitas penggunaan model PBP dengan asesmen portofolio terhadap *high order thinking skill* (HOTS) belum diteliti pada materi sistem gerak. Siswa masih perlu didorong untuk kegiatan presentasi karena pada saat presentasi masih belum lancar serta kurang percaya diri. Penilaian portofolio ini juga terbatas pada satu KD saja, belum diterapkan pada berbagai KD pada kelas VIII SMP/MTs.

5.4 Saran

Saran yang dapat diberikan terkait penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 5.3.1 Pada hasil eksperimen 1 dan eksperimen 2 tidak berbeda secara signifikan maka perlu dikembangkan lebih luas instrumen penelitian yang terkait dengan portofolio.
- 5.3.2 Pada tahap monitoring peserta didik dan kemajuan proyek yang dibatasi oleh waktu maka perlu membuat jadwal monitoring yang baik guna meminimalisir waktu

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. 2016. Project Based Learning Integrated To Stem To Enhance Elementary School's Students Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 261–267.
- Ag, D. A., Rosnita, R., & Halidjah, S. 2017. Pengembangan Lks IPA Berbasis Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kerja Ilmiah Kelas IV. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Untan*, 6(3), 1-11.
- Akbar, U. A. Q., Siahaan, P., & Saepuzaman, D. 2016. Dampak Asesmen Portofolio terhadap Pemahaman Konsep dan Sikap Siswa Sekolah Menengah Pertama pada Materi Gaya dan Gerak. Presented at the Seminar Nasional Pendidikan Sains VI 2016, Sebelas Maret University.
- Amiruddin, A. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran PKLH dengan Model Project Based Earning Pada Mahasiswa Geografi Universitas Tadulako. *Jurnal Kreatif Tadulako*, 15(1), 50-57.

- Ana, A., & Rohaeni, N. 2013. Pengembangan Tugas Akhir melalui Project Based Learning Model untuk Meningkatkan Generic Green Skills Siswa. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan UNY*, 21(3), 219-226.
- Anazifa, R. D., & Djukri, D. 2017. Project Based Learning and Problem- Based Learning: Are They Effective to Improve Student's Thinking Skills?. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 346–355.
- Antika, R. N., & Nawawi, S. 2017. The Effect of Project Based Learning Model in Seminar Course to Student's Creative Thinking Skills. *Indonesian Journal of Biology Education*, 3(1), 72–79.
- Aqib, Z. 2010. *Profesionalisme Guru dalam Pembelajaran*. Surabaya: Penerbit Insan Cendekia.
- Arends, R.I. 2008. *Learning To Teach*. New York: McGraw Hill.
- Arikunto, S. 2006. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arikunto. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ariyanti, M. 2017. Perbandingan Keefektifan Model Project-based Learning Dan Problem-based Learning Ditinjau dari Ketercapaian Tujuan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 5(1), 1-10.
- Artini, N. P. J., Muderawan, W., & Karyasa, I. W. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kecerdasan Emosional Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Ganesha*, 3(1), 1-11.
- Asmawi, Z. 2001. *Alternative Assessment*. Jakarta: UT.
- Barokah, H., Nyeneng, I. D. P., & Suyatna, A. 2017. Pengembangan LKS PJBL untuk Melatih Keterampilan Proses Sains dan Menumbuhkan Sikap Ilmiah. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 5(2). 1-10.
- Bell, B.F. 1995. *Children's Science, Constructivism and learning in science*. Victoria: Deakin University Pers.
- Bloom, B.S. 1956. *The Taxonomy of Educational Objectives The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain*. New York: David McKay.
- BSNP. 2006. *Pengembangan silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran*. Jakarta: BSNP DEPDIKNAS.
- Danielson, C & Leslye, A. 1997. *An Introduction to Using Portfolios in the Classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Darsono. 2007. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: IKIP Semarang Press
- Departemen Pendidikan Nasional. 2014. *Pedoman Khusus Pengembangan Portofolio untuk Penilaian*. Jakarta: Balai Pengembangan Kurikulum.
- Deviani., Supriyanto., & Harini, N.W. 2016. Efektivitas Pembelajaran Menggunakan LKS SMART (*Solving, Manipulation, and Story Telling*) Berbasis *Guided Inquiry* Materi Sistem Respirasi. *Unnes Journal of Biology Education*, 5 (3), 222-229.

- Eliana, E. D. S., Senam, S., Wilujeng, I., & Jumadi, J. 2016. The Effectiveness of Project-Based E-Learning to Improve Ict Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 51–55.
- Farida, I., Hadiansyah, H., Mahmud, M., & Munandar, A. 2017. Project-Based Learning Design for Internalization of Environmental Literacy with Islamic Values. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 277–284.
- Fatmawati, U. 2014. Penerapan Model Project-based Learning Pada Mata Kuliah Teknologi Pangan Untuk Meningkatkan Vocational Skills Calon Guru Pendidikan Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang*, 6(1), 82-90.
- Fauzia, H., & Prastiti, S. D. 2017. The Implementation of Project-Based Learning to Improve the Learning Interest and Student Achievement. *Journal of Accounting and Business Education*, 1, 161–178.
- Fikri, K. 2014. Pengembangan E-Portofolio dalam *Project Based Learning* pada Mata Kuliah *Animal Physiology* pada Program Studi Pendidikan Biologi. *Jurnal Pancaran*, 3(2): 17-24.
- Fikri, K. 2014. Pengembangan E-Portofolio dalam *Project Based Learning* pada Mata Kuliah *Animal Physiology* pada Program Studi Pendidikan Biologi. *Jurnal Pancaran*, 3(2): 17-24.
- Fitriani, M. E., Ertikanto, C., & Sesunan, F. 2016. Pengembangan Perangkat Penilaian Portofolio Pada Pembelajaran IPA Terpadu Melalui Scientific Approach. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 4(2), 95-104.
- Glencoe. 1999. *Physics, Principles and Problems*. New york : Mc. Graw-Hill Companies.
- Global SchoolNet. 2000. *Introduction to Networked Project Based Learning*. <http://www.gsn.org/web/pbl/whatis.htm> (diunduh 20 Mei 2015).
- Gulbahar, Y & Tinmaz, H. 2006. Implementing Project-Based Learning And E Portfolio Assessment In an Undergraduate Course. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(3): 309-327.
- Gulbahar, Y & Tinmaz, H. 2006. Implementing Project-Based Learning And E Portfolio Assessment In an Undergraduate Course. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(3): 309-327.
- Hack, G.J. 1994. Portofolio Assessment. *Majalah Early Childhood Education Spring/Summer Edition*, 27(1), 1-12.
- Halimah & Koswara, D. 2008. *Bagaimana Menjadi Guru Kreatif?*. Bandung: PT Pribumi Mekar.
- Hamalik O. 2006. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Bumi Aksara.
- Hasnunidah, N. 2007. Implementasi Model Portofolio dalam Pembelajaran Biologi di Sma Al Kautsar Bandar Lampung (Studi Kasus pada Siswa Kelas X SMA Al-Kautsar Bandar Lampung. *Laporan Penelitian*. Lampung : Universitas Lampung.
- Hendarni & Poerwono. 2006. *Penilaian otentik pada Pembelajaran Tematik*. Jakarta: Dirjen PMPTK.

- Herdiana, D. 2008. Implementasi Penilaian Kinerja (performance assesment) dalam Meningkatkan Aplikasi Pengetahuan Fisika. *Laporan Penelitian*. Semarang: FPMIPA UPI Bandung
- Hidayat, A. A. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Karakter untuk Meningkatkan Kompetensi Pemeliharaan Alat Ukur pada Siswa Kelas X Tkr 1 di Smk Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin UNESA*, 6(01), 68-76.
- Hidayati, N. 2016. Pengembangan Instrumen Penilaian Portofolio Materi Sistem Pencernaan Kelas XI SMA. *BioEdu*, 5(3), 246-252.
- Husamah, H. 2015. Blended Project Based Learning: Metacognitive Awareness of Biology Education New Students. *Journal of Education and Learning*, 9(4), 274–281.
- Husamah, H. 2015. Blended Project Based Learning: Thinking Skills of New Students of Biology Education Department (Environmental Sustainability Perspective). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(2), 110-119.
- Ichsan, M. H., Apriliawati, R., & Rosnija, E. 2017. Improving Students Speaking Skill Through Project-based Learning. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Untan*, 6(2), 1-11.
- Indriyati. 2013. Peningkatan Hasil Belajar IPA dan Kreativitas Peserta didik Materi Berbagai Sistem dalam Kehidupan Manusia melalui Metode *Multistage* Portofolio Kelas VIII E SMP Negeri 19 Semarang pada semester 1 tahun pelajaran 2013-2014. *Laporan Penelitian*. Semarang: SMP N 19 Semarang.
- Indriyati. 2013. Peningkatan Hasil Belajar IPA dan Kreativitas Peserta didik Materi Berbagai Sistem dalam Kehidupan Manusia melalui Metode *Multistage* Portofolio Kelas VIII E SMP Negeri 19 Semarang pada semester 1 tahun pelajaran 2013-2014. *Laporan Penelitian*. Semarang: SMP N 19 Semarang.
- Intany, N., Saptono, S., & Retnoningsih, A. 2016. Pembelajaran Kontekstual Disertai Peta Konsep untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Unnes Journal of Biology Education*, 5 (3), 338-344.
- Jagantara, I. M. W., Adnyana, M. S. P. P. B., & Ni Luh Putu Manik Widiyanti, S. S. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan IPA Ganesh*, 4(1), 1-13.
- Jainuri, M. 2018. Uji Persyaratan Analisis. http://www.academia.edu/5403375/Uji_Persyaratan_Analisis_Data (Diunduh 17 September 2018).
- Jamaris, M. 2006. *Perkembangan dan Pengembangan Anak Usia Taman Kanak-kanak*. Jakarta: Grasindo.
- Jamilah, J. 2015. Pengintegrasian Character Building pada Mata Kuliah Pronunciation Melalui Project-based Learning. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 5(1), 1-12.
- Jantimala. 2007. *Pembelajaran Konsep Sistem Koordinasi Dengan Memanfaatkan Portofolio Peserta didik*. Laporan Penelitian. Bandung: UPI Bandung.

- Karim, S. 2008. *Belajar IPA: Membuka Cakrawala Alam Sekitar 2 untuk Kelas VIII/SMP/MTs*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Kemendikbud. 2013. *Materi pelatihan guru Implementasi kurikulum 2013*. Jakarta: Badan PSDMPK-PMP.
- Koch; Chlosta, S; & Klandt, H. 2006. Project Seminar Business Plan Development an Analysis Of Integrative Project Based Entrepreneurship Education. *Journal of Asia Entrepreneurship and Sustainability*, 2(2): 1-16.
- Koch; Chlosta, S; & Klandt, H. 2006. Project Seminar Business Plan Development an Analysis Of Integrative Project Based Entrepreneurship Education. *Journal of Asia Entrepreneurship and Sustainability*, 2(2): 1-16.
- Kristanti, Y. D., Subiki, S., & Handayani, R. D. 2016. Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning Model*) Pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, 5(2), 122-128.
- Kurniawan, AA. 2012. Implementasi Penilaian Berbasis Portofolio di Taman Kanak-kanak (TK) Kibar Grojogan Bantul D.I Yogyakarta. *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: Pascasarjana UIN Sunan Kalijaga.
- Kurniawan, M. K., Keliat, N. R., Krave, A. S., & Hutagaol, D. R. 2017. Penerapan Pembelajaran Aktif Berbasis Tugas Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VII B SMP Kristen 2 Salatiga Tahun Pelajaran 2016/2017 *Active Learning Application Based on Project Assignment in Improving Science Learning Results of STU*. *Bioedukasi UNS*, 10(1), 33–42.
- Lasonen; Johanna; Vesterinen; & Pirkko. 2000. *Work-Based Learning in Vocational Higher Education Programmes (microform): A Finnish Case of Project Based Learning*. Washington DC: Eric Clearinghouse.
- Mahanal, S., Darmawan, E., Corebima., & Zubaidah, S. 2009. Pengaruh Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Ekosistem terhadap Sikap dan Hasil Belajar Siswa SMAN 2 Malang. *Laporan Penelitian*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Malawati, R., & Sahyar, S. 2016. Development of Science Process Skills Students with Project Based Learning Model- Based Training in Learning Physics. *Jurnal Pendidikan Fisika Unimed*, 5(1), 58–63.
- Meltzer. 2002. The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: a Possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal Physics*, 70 (12).
- Meltzer. 2002. The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: a Possible Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal Physics*, 70 (12): 1260.
- Mueller, J. 2006. *Authentic Assesment. Assessment Nort Central College*.
<http://jonatan.muller.faculty.noctrl.edu/toolbox/whatisist.htm> (diunduh 22 Mei 2015).
- Mujia, T. M. F. 2015. Kesesuaian Indikator dengan Task dan Rubrik Penilaian Portofolio yang Dikembangkan Guru Biologi. *BioEdu*, 4(1). 802-805.

- Mulyadi, E. 2015. Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kinerja dan Prestasi Belajar Fisika Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 22(4), 385–395.
- Muskania, R. T., & Wilujeng, I. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Project-based Learning untuk Membekali Foundational Knowledge dan Meningkatkan Scientific Literacy. *Cakrawala Pendidikan*, (1), 34–43.
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Kumano, Y. 2018. Analysis of Students' Critical Thinking Skill of Middle School through STEM Education Project-Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65.
- Mu'in, A. M., Suratman, D., & Hartoyo, A. 2016. Pembelajaran dengan Pendekatan Project Based Learning dan Pengaruhnya terhadap Kemampuan Komunikasi dan Disposisi Matematis Siswa di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Untan*, 5(06), 1-12.
- Nasir, M. 2017. Analisis Kesulitan Belajar dan Miskonsepsi Mahasiswa dalam Praktikum Berbasis Proyek. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika IAIN Palangka Raya*, 5(1), 56–65.
- Nasrulloh, M. I. 2013. Teacher-student Interaction in a Project-based Learning Classroom. *UPI Journal of English and Education*, 1(1), 142–153.
- Nisa, K., Nur, A., Budiharti, R., & Fauzi, A. 2015. Penyusunan Instrumen Penilaian Portofolio dalam Pembelajaran Fisika Kelas X SMA pada Materi Suhu dan Kalor. Presented at the Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika Ke-4 2015, Sebelas Maret University.
- Nurcholis, A. 2012. Penilaian Portofolio dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Kontekstual pada Peserta didik Kelas 1 SD Juara Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012. *Makalah*. Dipresentasikan dalam Seminar Nasional FMIPA UNY “Kontribusi Pendidikan Matematika dan Matematika dalam Membangun Karakter Guru dan Peserta didik”, 10 November.
- Nurcholis, A. 2012. Penilaian Portofolio dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Kontekstual pada Peserta didik Kelas 1 SD Juara Yogyakarta Tahun Ajaran 2011/2012. *Makalah*. Dipresentasikan dalam Seminar Nasional FMIPA UNY “Kontribusi Pendidikan Matematika dan Matematika dalam Membangun Karakter Guru dan Peserta didik. Yogyakarta, 10 November.
- Probosari, R. M. 2015. Improvement of Students' Scientific Writing of Biology Education of Sebelas Maret University Through Reading Project Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(1), 31–35.
- Pujianto, P., & Purwaningsih, D. 2010. Implementasi Project-Based Learning Dalam Peer Teaching Untuk Meningkatkan Keterampilan Mengajar Mahasiswa Calon Guru IPA. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, XV(2), 77–82.
- Purba, S. O., Mulyana, R., & Manurung, B. 2015. Effect of Project Based Learning and Cooperative Type Group Investigation (GI) Learning Strategies on Higher Order Thinking Ability in Biology Course. Presented at the Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015, Sebelas Maret University.

- Purnamasari, I., Ningsih, K., & Syamswisna, S. 2016. Pengaruh Project Based Learning terhadap Hasil Belajar Siswa Submateri Pencemaran Lingkungan Kelas VII. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Untan*, 5(4), 1-15.
- Purwanto, P., Samani, M., & Estidarsani, N. 2015. Pembelajaran Pengelasan Las Busur Listrik Berbasis *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi UNESA*, 3(02). 1-12.
- Rachmawati, I. N., Gani, A. A., & Indrawati, I. 2017. Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) dengan Analisis Kejadian Fisika dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, 6(2), 189–195.
- Rais. 2010. Pengembangan Model Project Based Learning: Suatu Upaya Meningkatkan Kecakapan Akademik Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin UNM. *Laporan Penelitian*. Malang: DP2M DIKTI LEMLIT UNM.
- Retnoningsih, E., Shadiq, J., & Oscar, D. 2017. Pembelajaran Pemrograman Berorientasi Objek (Object Oriented Programming) Berbasis Project Based Learning. *Informatics for Educators and Professionals*, 2(1).
- Rodliyatin, S., Subiki, S., & Harijanto, A. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Dengan Memanfaatkan Lingkungan Sekitar Terhadap Hasil dan Aktivitas Belajar Fisika Siswa (Studi pada Materi Fluida di SMK Negeri 2 Jember). *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, 5(4), 404-410.
- Sardiman. 2007. *Interaksi Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Setiadi, H. 2006. *Penilaian Kinerja*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Depdiknas.
- Setiarto, B., Ekohariad, E., & Suprianto, B. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Instalasi Listrik Tenaga Surya Untuk Rumah Pintar dengan Model Pembelajaran Project Based Learning. *Jurnal Pendidikan Vokasi UNESA*, 3(01), 71-80.
- Soewandi, A.M & Slamet. 2002. “Kurikulum Berbasis Kompetensi”. *Makalah*. Seminar Sehari Sosialisasi KBK bagi dosen-dosen FKIP, USD, 4 Desember.
- Sudjana, N. 2005. *Metode Statistika*. Bandung : PT. Tarsito.
- Sudjana, N. 2011. *Dasar Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyanto, F.N., Ridlo, S., & Sumadi. 2015. Penggunaan Penilaian Autentik dalam Pembelajaran Biologi dengan Inkuiri Terbimbing dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Unnes Journal of Biology Education*, 4 (3), 304-310.
- Sugiyono. 2010. *Statistik Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman. 1990. *Evaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung : Wijayakusuma.
- Sumarni, W., Wardani, S., Sudarmin, S., & Gupitasari, D. N. 2016. Project Based Learning (PBL) to Improve Psychomotoric Skills: a Classroom Action Research. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 157–163.

- Surapranata, S & Hatta, M. 2006. *Penilaian Portofolio: Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suwono, H. 2012. Pembelajaran Berbasis Projek untuk Meningkatkan Hasil Belajar Limnologi di Jurusan Biologi. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 17(5), 368-377.
- Tasiwan, T., Nugroho, S. E., & Hartono, H. 2014. Analisis Tingkat Motivasi Siswa dalam Pembelajaran IPA Model *Advance Organizer* Berbasis Proyek. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 43-50.
- Taufiqy, I. R., Sulthoni, S., & Kuswandi, D. 2016. Pengembangan Bahan Ajar Digital Berlandaskan Model Guided-project Based Learning. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 705–711.
- The George Lucas Educational Foundation. 2005. *Instructional Module Project Based Learning*. <http://www.edutopia.org/modules/PBL/whatpbl.php> (diunduh 22 Mei 2015).
- Trisdiono, H. 2014. Project Based- Learning in Teachers’ Perspectives. *Dewantara*, 2(1), 35-40.
- Usman, M. U. 2009. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Wena, M. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wibowo, F. C., & Suhandi, A. 2013. Penerapan Model Science Creative Learning (SCL) Fisika Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kreatif. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 67-75.
- Widiyatmoko, A., & Pamelasari, S. D. 2012. Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Mengembangkan Alat Peraga IPA dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 51-56.
- Wiggins. 2005. *Grant Wiggins on Assessment*. <http://www.glef.org> (19 Mei 2015).
- Wijayanti, A. 2014. Pengembangan Autentic Assesment Berbasis Proyek dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2), 102-108.
- Wijayanti, A., & Basyar, M. A. K. 2016. The Development of Thematic-Integrated E-Portfolio Media Web Blog Based to Increase the Scientific Literacy Of Elementary Teacher Education Program’s Student. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 284–290.
- Wilson, L.O. 2013. *Anderson and Krathwohl – Bloom’s Taxonomy Revised*. <http://thesecondprinciple.com/teaching-essentials/beyond-bloom-cognitive-taxonomy-revised/> (diunduh 22 Mei 2015).
- Wisanti, W. 2014. Implementasi Pembelajaran Berbasis Portofolio pada Mata Kuliah Taksonomi Tumbuhan Tinggi di Prodi Biologi Unesa. Presented at the Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS 2014, Sebelas Maret University.
- Yahya, N. 2014. Model Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Media Kultur Jaringan Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Kreativitas Siswa Kelas XII IPA 2 SMA Negeri 1 Bangsri. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2), 154-159.

Zulfiansyah, Z. 2015. Meningkatkan Hasil Belajar IPA Tentang Keanekaragaman Hewan Dan Tumbuhan melalui Metode Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Dasar UNJ*, 6(2), 336–348.