KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA PEMBELAJARAN MATERI SISTEM PENCERNAAN MELALUI MODEL *PROJECT BASED LEARNING*

Skripsi
disusun sebagai satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Biologi

Oleh
Tina Fitria Sularsih
4401414070

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2020

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul **"Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Materi Sistem Pencernaan Melalui Model *Project Based Learning*"** disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 21 Oktober 2019

METERAI TEMPEL
59C9CAHF149887987
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Tina Fitria Sularsih

NIM 4401414070

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Materi Sistem Pencernaan Melalui Model *Project Based Learning*

disusun oleh

Tina Fitria Sularsih

4401414070

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 21 Oktober 2019

Panitia Ujian:

Ketua

Dr. Sugiarto, M. Si
NIP 196102191993031001

Sekretaris

Dr. Nugrahaningsih WH, M. Kes
NIP 196907091998032001

Ketua Penguji

Prof. Dr. Ir. Dyah Rini Indriyanti, M. P
NIP 196304071990032001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Wiwi Isnaeni, M.S.
NIP 195808021985032001

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si
NIP 196210281988032002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Menciptakan pembelajaran yang menyenangkan dan membuat siswa aktif agar indikator-indikator pembelajaran terpenuhi termasuk keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa"

PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk almamater tercinta Uniersitas Negeri Semarang dan semua pihak yang membantu menyelesaikan skripsi ini.

PRAKATA

Segala puji hanya bagi Allah SWT atas segala limpahan karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa SMA pada Pembuatan Starter Nata Berwawasan Konservasi melalui *Project Based Learning* Materi Bakteri". Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil. Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studinya;
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian;
3. Ketua Jurusan Biologi yang telah memberikan kemudahan administrasi dalam menyelesaikan skripsi ini;
4. Prof. Dr. Ir Dyah Rini Indriyanti, M.P. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat berguna untuk penyempurnaan skripsi ini;
5. Dr. Wiwi Isnaeni, M.S. dan Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini;
6. Bapak dan ibu dosen biologi yang telah memberikan bekal ilmu yang tak ternilai harganya selama saya belajar di Biologi FMIPA UNNES;
7. Bapak dan Ibu guru SD, SMP, dan SMA yang telah memberikan pendidikan formal maupun informal selama saya menempuh pendidikan di setiap jenjangnya;
8. Kepala SMA Negeri 9 Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 9 Semarang;
9. Bapak Handoyo, S.Pd. selaku guru Biologi SMA Negeri 12 Semarang;
10. Siswa-siswi kelas XI IPA 4, XI IPA 5, dan XI IPA 6 SMA Negeri 9 Semarang tahun pelajaran 2018/2019;

11. Kedua orang tuaku Bapak Slamet dan Ibu Solikhatun yang selalu memberikan do'a, motivasi dan dukungan selama ini serta menjadi motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
12. Adikku tersayang Lidya Syahwa Pradesta yang selalu menghibur ketika sedang sedih maupun lelah;
13. Sahabatku "Abcd Squad" Noer Asri Bella Sabillia, Irma Sani Afina, dan Saras Adisti Yulia Pratiwi yang selalu memberikan saya semangat lewat canda tawa mereka;
14. Teman seperjuangan Rombel 3 Pendidikan Biologi 2014 yang memberikan motivasi dan dukungannya;
15. Almamaterku tercinta, Universitas Negeri Semarang dan semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Terima kasih.

Semarang, 21 Oktober 2019

Penulis

ABSTRAK

Sularsih, T.F. 2019. "Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Materi Sistem Melalui Pencernaan Model *Project Based Learning*". Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Dr. Wiwi Isnaeni, M.S., dan Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si.
Kata kunci: *project based learning,* keterampilan proses sains, hasil belajar.

Model *project based learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang disarankan agar siswa dapat memiliki keterampilan Abad 21. Pada abad 21 siswa dituntut menemukan sendiri konsep dasar suatu pengetahuan. Selain itu siswa diharapkan menguasai keterampilan-keterampilan yang berprinsip dari 4C yaitu *Critical thinking, Communication, Collaboration,* dan *Creativity.* Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan model *project based learning* terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada materi sistem pencernaan.

Penelitian ini merupakan penelitian *Pre Eksperimental Design* dengan desain penelitian yang digunakan adalah *One-group Pretest-posttest Design*. Sampel penelitian ditentukan secara purposive sampling, yaitu kelas XI IPA 4, XI IPA 5 dan kelas XI IPA 6. Data utama pada penelitian ini adalah pencapaian keterampilan proses sains dan hasil belajar ranah kognitif siswa, sedangkaan data pendukungnya yaitu data tanggapan siswa dan tanggapan guru. Pencapaian keterampilan proses sains siswa diperoleh dari kegiatan observasi berdasar lembar observasi dan rubriknya. Keterampilan proses sains dianalisis secara deskriptif persentase.

Hasil belajar ranah kognitif diperoleh dari hasil n-gain dengan menggunakan instrumen tes sebanyak 20 soal pilihan ganda. Data hasil belajar ranah kognitif juga digunakan untuk mengetahui ketuntasan klasikal siswa sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Tanggapan guru diperoleh melalui wawancara dan hasil tanggapan siswa diperoleh dengan angket. Tanggapan siswa dan guru dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencapaian keterampilan proses sains termasuk kriteria baik dan sangat baik sebesar 91,43%. Hasil belajar kognitif mencapai ketuntasan klasikal sebesar 86,67% dan memiliki nilai n-gain 0,73.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* pada materi sistem pencernaan efektif terhadap keterampilan proses sains siswa dan hasil belajar ranah kognitif.Penelitian ini diharapkan dapat membantu guru dalam mengembangkan model pembelajaran khususnya *Project Based Learning* serta diharapkan mampu mempermudah siswa dalam emahami materi sistem pencernaan sehingga meningkatkan keterampilaan proses sains dan hasil belajar ranah kognitif siswa.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ..... **Error! Bookmark not defined.**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **Error! Bookmark not defined.**
MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv
PRAKATA v
ABSTRAK vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR LAMPIRAN xi
DAFTAR GAMBAR xii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Penegasan Istilah 5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Keefektifan Pembelajaran 7
2.2 Project Based Learning 8
2.3 Keterampilan Proses Sains 11
2.4 Hasil Belajar 13
2.5 Materi Sistem Pencernaan 15
2.6 Hipotesis 18
BAB 3 METODE PENELITIAN 19
2.1 Rancangan Penelitian 19
2.2 Populasi dan Sampel 19
2.4 Rancangan Penelitian 20
2.5 Prosedur Penelitian 20
2.6 Data dan Metode Pengambilan Data 25
2.7 Metode Analisis Data 26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 28
4.1 Keterampilan Proses Sains Siswa 28
4.2 Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa 32

BAB V PENUTUP 37
5.1 Simpulan 37
5.1 Saran 37
DAFTAR PUSTAKA 38
LAMPIRAN 45

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

2.1 Sintak Model PjBL 10

3.1 Hasil Analisis Validitas Soal 21

3.2 Hasil Anilisis Tingkat Kesukaran Soal 21

3.3 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal 22

3.4 Data dan Metode Pengambilan Data 25

4.1 Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains 27

4.2 Keterampilan Proses Sains Per Aspek 28

4.3 Hasil Belajar Ranah Kognitif Siswa 28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Silabus 46
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 48
3. Lembar Kerja Siswa 55
4. Kisi-Kisi Penilaian Keterampilan Proses Sains 66
5. Contoh Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains 67
6. Penilaian Keterampilan Keterampilan Proses Sains 68
7. Penilaian Keterampilan Proses Sains Siswa Setiap Aspek 71
8. Kisi-Kisi Soal 77
9. Soal Uji Coba 80
10. Analisis Uji Coba Soal Menggunakan Anates V4.0 92
11. Analisis Uji Coba Soal 93
12. Soal dan Kunci Jawaban Soal *Pretest* dan *Posttest* 99
13. Contoh Lembar Jawab *Pretest* dan *Posttest* Hasil Belajar Kognitif Siswa 102
14. Rekapitulasi Hasil Belajar Kognitif 103
15. Contoh Hasil Tanggapan Siswa dala Pembelajaran 105
16. Rekapitulasi Hasil Tanggapan Siswa Terhadap Model *Project Based Learning* 107
17. Hasil Wawancara Guru Terhadap Pelaksanaan Model Pembelajaran *Project Based Learning* 113
18. Surat Keputusan Dosen Pembimbing 115
19. Surat Izin Penelitian 120
20. Surat Keterangan Penelitian 123
21. Dokumentasi 124

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

2.2 Kerangka Berfikir Penelitian..... 16
3.1 Hubungan Antara Variabel Bebas dengan Variabel Terikat..... 18

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran Kurikulum 2013 adalah pembelajaran kompetensi dengan memperkuat proses pembelajaran untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan (Kemendikbud, 2014). Menurut Kemendikbud (2014), pada Kurikulum 2013 menerapkan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang tidak hanya dilihat dari hasil melainkan juga proses pembelajarannya dimana siswa lebih mampu dalam mengamati, menanya, mencoba/ mengumpulkan data, mengasosiasi/ menalar dan mengomunikasikan. Dalam menerapkan pendekatan saintifik dibutuhkan model pembelajaran yang menekankan kemampuan siswa dalam menemukan sendiri konsep dasar suatu pengetahuan.

Berdasarkan Permendikbud No.21 Tahun 2016 tentang standar isi disebutkan bahwa siswa diharapkan mampu bersaing dalam masyarakat di Abad 21. Kehidupan di abad 21 menuntut berbagai keterampilan yang harus dikuasai seseorang. Keterampilan abad 21 bertujuan untuk menyiapkan siswa agar menjadi kritis, kreatif, kompetitif, mampu memecahkan masalah serta berani mengambil keputusan agar nantinya mampu bersaing di tengah derasnya persaingan global (Markham, 2013). Keterampilan-keterampilan penting di abad 21 terdiri dari empat pilar yaitu *learning to know, learning to do, learning to be* dan *learning to live together*. Empat pilar tersebut terdiri dari beberapa keterampilan khusus antara lain keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, metakognisi, keterampilan berkomunikasi, berkolaborasi, inovasi dan kreasi, literasi informasi, dan berbagai keterampilan lainnya (Scott, 2015). Pengembangan keterampilan seseorang dapat dilakukan melalui proses pendidikan di sekolah (Khera & Khosla, 2012). Salah satu proses pendidikan di sekolah yaitu pembelajaran sains yang menekankan pada keterampilan proses.

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan melaksanakan suatu tindakan dalam belajar sains sehingga menghasilkan konsep, teori, prinsip maupun fakta. Keterampilan proses sains juga dapat menjadikan siswa lebih

tertarik terhadap suatu ilmu yang sedang dipelajarinya dan mengembangkan keterampilannya (Zeidan & Jayosi, 2015). Guru perlu menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung sehingga siswa perlu dibantu untuk mengembangkan keterampilan proses sains supaya mendapatkan pengetahuan dan terbentuk sikap ilmiah.

Berdasarkan wawancara dengan guru biologi Kelas XI SMA Negeri 9 Semarang Tahun Ajaran 2018/2019 pada materi sistem pencernaan dan observasi yang telah dilakukan diperoleh informasi bahwa pembelajaran yang dilaksanakan masih berpusat pada guru *(teacher centered learning)* dengan metode ceramah dan diskusi kelompok serta presentasi hasil diskusi. Pembelajaran tersebut kurang melibatkan langsung dalam proses penemuan pengetahuan dan belum bisa membuat siswa aktif dalam pembelajaran. Siswa yang aktif hanya sebagian saja sementara yang lainnya aktif jika diberi pertanyaan secara individu.

Menurut guru biologi SMA Negeri 9 Semarang, materi pencernaan merupakan materi yang mudag untuk dipelajari karena masih bersifat umum, namun hasil belajar siswa pada materi sistem pencernaan masih kurang memuaskan. Hal ini dibuktikan dengan studi awal yang menunjukkan bahwa ketuntasan hasil belajar pada materi sistem pencernaan sebanyak 45% siswa yang memperoleh diatas KKM (75). Hasil tersebut ternyata masih belum mencapai ketuntasan klasikal yang disampaikan Trianto (2011) bahwa suatu kelas dikatakan tuntas belajarnya ketika ≥85% dari jumlah siswa dikelas tersebut telah tuntas belajarnya (≥KKM). Selain itu dalam diskusi, hanya beberapa siswa yang aktif sedangkan siswa hanya diam dan menerima pendapat dari temannya yang lain. Siswa juga masih merasa kesulitan dalam hal merancang eksperimen, menganalisis data, melakukan pembahasan serta kemampuan menyimpulkan.

Ada beberapa macam model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses sains dan meningkatkan hasil belajar, salah satunya adalah model pembelajaran *Project Based Learning*. Alasan memilih Model Project Based Learning karena model pembelajaran tersebut merupakan model pembelajaran yang ideal untuk memenuhi tujuan pendidikan abad ke-21, karena melibatkan prinsip 4C yaitu *critical thinking, communication, collaboration* dan *creativity* (berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan

kreativitas). Trilling & Fadel (2009) mengungkapkan bahwa dengan menerapkan Model Project Based Learning menunjukkan hasil belajar dan berbagai keterampilan abad ke-21 dari siswa secara signifikan berbeda dengan kelas yang menggunakan metode tradisional.

Project based learning adalah sebuah model pembelajaran yang dilakukan individu maupun kelompok, dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu dan menghasilkan sebuah produk. Siswa dalam menyelesaikan proyek membutuhkan keterampilan dalam mengumpulkan data, mengatur waktu, dan memanfaatkan teknologi yang ada (Tiantong & Siksen, 2013). Hayati *et al.* (2013) menyatakan bahwa pembelajaran *project based learning* dapat menumbuhkan keterampilan proses sains siswa. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Mulyani (2014) yang menyimpulkan bahwa keterampilan proses sains siswa setelah dilakukan pembelajaran *project based learning* mengalami peningkatan yang signifikan dengan kategori sedang. Selain itu, Siwa *et al.* (2013) juga menyatakan bahwa pada pembelajaran *project based learning,* keterampilan proses sains dapat meningkat karena siswa terlibat langsung dalam menemukan konsep atau teori.

Project based learning juga dapat meningkatkan hasil belajar ranah kognitif (Wang *et al.,* 2009). Hal ini dibuktikan dengan penelitian Saputro dan Hadi (2014) dan Gulo (2014) yang menunjukkan bahwa *project based learning* lebih efektif meningkatkan kognitif siswa dibandingkan dengan model ceramah. Dalam *project based learning* siswa mendapatkan penguatan materi berulang-ulang sehingga berdampak pada prestasi akademik (Gulo, 2014). *Project based learning* dapat meningkatkan kerjasama siswa dan menjadikan siswa lebih percaya diri untuk berbicara di depan orang lain (Sumarni, 2016). Selain itu *project based learning* juga memberi kesempatan untuk tanya jawab dan refleksi (Grant, 2008).

Pemilihan proyek yang tepat dalam model pembelajaran *project based learning* sangat penting, mengingat efisiensi dan efektifitas dalam pembelajaran. Salah satu proyek yang mudah, efisien, dan efektif adalah uji bahan makanan dan uji peran air liur pada proses pencernaan. Proses pembelajaran *project based learning* dengan proyek pengamatan uji bahan makanan dan uji peran air liur diharapkan dapat membantu siswa agar pembelajaran lebih bermakna.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka akan dilakukan penelitian untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *project based learning* terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa. Pembelajaran Model *project based learning* adalah salah satu model pembelajaran yang diawali dengan permasalahan di sekitar sehingga siswa dapat mengidentifikasi masalah dalam kehidupan sehari-hari. Siswa berperan aktif dalam menyelesaikan masalah, mengambil keputusan, melakukan investigasi, mendokumentasikan dan mempresentaskan hasil kerja. Oleh karena itu, Pembelajaran Model *project based learning* diharapkan efektif diterapkan pada pembelajaran materi sistem pencernaan terhadap keterampilan proses sains siswa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Apakah pembelajaran biologi dengan model *Project Based Learning* pada materi sistem pencernaan efektif untuk membelajarkan keterampilan proses siswa?
2. Apakah pembelajaran biologi dengan model *Project Based Learning* pada materi sistem pencernaan efektif untuk membelajarkan siswa materi sistem pencernaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut

1. Menganalisis keefektifan model pembelajaran *Project Based Learning* untuk membelajarkan keterampilan proses sains siswa.
2. Menganalisis keefektifan model pembelajaran *Project Based Learning* untuk membelajarkan siswa materi sistem pencernaan.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penilitian ini adalah membantu guru dalam mengembangkan model pembelajaran khususnya model *Project Based Learning* serta diharapkan mampu memudahkan siswa dalam memahami materi sistem pencernaan sehingga meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar ranah kognitif siswa.

1.5 Penegasan Istilah

Untuk menghindari salah pengertian dan penafsiran terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian, maka perlu adanya penegasan istilah untuk membatasi ruang lingkup permasalahan dalam penelitian.

1.5.1 Keefektifan

Keefektifan yang dimaksudkan di dalam penelitian ini adalah keberhasilan penerapan model *Project Based Learning* untuk mencapai keterampilan proses sains dan hasil belajar ranah kognitif siswa yang baik. Penerapan model tersebut dapat dikatakan efektif apabila:

1. Keterampilan proses sains siswa mencapai ≥90% termasuk dalam kategori baik dan/ atau sangat baik.
2. N-gain siswa mencapai ≥75% termasuk dalam kategori tinggi dan ketuntasan klasikal pada kelas eksperimen mencapai ≥ 85% dengan KKM 75.

1.5.2 Keterampilan proses sains (KPS)

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan-keterampilan yang digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan, dimulai dari memahami masalah, merumuskan hipotesis, merancang percobaan, membuktikan hipotesis, mengumpulkan data serta merumuskan kesimpulan. KPS dalam penelitian ini diaplikasikan dalam kegiatan ilmiah yaitu uji bahan makanan dan uji peran air liur pada proses pencernaan makanan. Siswa dapat memahami lebih dalam kegiatan ilmiah melalui keterampilan proses sains karena konsep dan fakta yang di perolehnya melalui serangkaian yang bermakna. Keterampilan proses sains yang dilatih dalam penelitian ini adalah (1) mengamati, (2) memprediksi, (3) menyimpulkan dan (4) mengkomunikasikan.

1.5.3 Hasil Belajar

Hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang lebih luas mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotorik (Sudjana, 2009). Hasil belajar yang dinilai pada penelitian ini yaitu ranah kognitif. Hasil belajar ranah kognitif akan diukur uji n-gain.

1.5.4 *Project Based Learning*

Project Based Learning adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan suatu proyek dalam proses pembelajaran. Pada penelitian ini siswa melakasakan proyek secara berkelompok pada materi sistem pencernaan. Penerapan model pembelajaran *project based learning* dengan langkah -langkah pembelajaran berupa: (1) memberikan pertanyaan mendasar, (2) mendesain rancangan proyek, (3) menyusun jadwal aktivitas, (4) memantau kemajuan proyek siswa (monitoring), (5) menguji hasil karya, (6) evaluasi.

1.5.5 Materi sistem pencernaan

Sistem pencernaan merupakan materi Kelas XI SMA/MA Semester Ganjil dalam Kurikulum 2013. Kemampuan yang diukur dalam penelitian ini adalah keterampilan siswa meliputi observasi, klasifikasi, membuat kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil dari proyek pengamatan uji bahan makanan dan uji peranan air liur pada proses pencernaan secara berkelompok.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keefektifan Pembelajaran

Keefektifan berasal dari kata efektif yang artinya ada efeknya atau ada pengaruhnya (Ambarsari *et al.*, 2013). Sedangkan pembelajaran adalah kegiatan terprogram yang dilakukan oleh guru dalam menciptakan interaksi antara guru, siswa dan sumber belajar. Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang memudahkan siswa untuk mempelajari sesuatu yang bermanfaat dan membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan yang diharapkan sesuai tujuan yang ingin dicapai (Slameto, 2010). Karakteristik mendasar pada pembelajaran atau belajar yang efektif adalah: tujuan (pembelajaran yang berarti), efisiensi (tidak memerlukan banyak waktu), kepemilikan (siswa merasa pembelajaran sangat penting untuk dirinya), kompetensi (siswa merasa kompeten dalam pembelajaran) dan estetika (proses pembelajaran yang rapi) (Carr, 2013).

Pembelajaran dikatakan efektif apabila siswa mengetahui pengetahuan mereka dan dapat memfokuskan usaha mereka untuk mempelajari sesuatu yang belum dipahami (Ziegler & Montplaisir, 2014). Selain itu pembelajaran dikatakan efektif apabila kegiatan belajar dapat membangun pengetahuan yang bermakna, bukan hanya sekedar menerima informasi namun siswa juga menyadari proses pembelajaran mereka sendiri (Watkins *et al*., 2007)

Kriteria keefektifan menurut Nurgana (2009) adalah (1) ketuntasan belajar, apabila sekurang-kurangnya 75% dari jumlah siswa telah memperoleh nilai di atas 75 dalam peningkatan hasil belajar, (2) model pembelajaran dikatakan efektif meningkatkan hasil belajar siswa apabila secara statistik hasi belajar siswa menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman sesudah pembelajaran, (3) model pembelajaran dikatakan efektif terhadap keterampilan proses sains apabila skor keterampilan proses sains yang diperoleh dalam kriteria minimal baik yaitu di atas 70%.

Ada berbagai faktor yang mempengaruhi keefektifan suatu pembelajaran, baik dari faktor guru, siswa, materi, media, metode maupun model pembelajaran.

Namun pada peneltian ini terfokus pada keefektifan penggunaan model pembelajaran *project based learning* pada materi sistem pencernaan. Penerapan model pembelajaran *project based learning* dikatakan efektif dalam penelitian ini apabila (1) ≥90% keterampilan proses sains siswa termasuk dalam kriteria baik dan sangat baik, (2) ≥75% n-gain siswa termasuk dalam kategori tinggi, dan (3) ketuntasan klasikal siswa mencapai ≥ 85%.

2.2 Project Based Learning

Project Based Learning adalah sebuah model pembelajaran yang dilakukan individu maupun kelompok, dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu dan menghasilkan sebuah produk. Siswa dalam menyelesaikan proyek membutuhkan keterampilan dalam mengumpulkan data, mengatur waktu, dan memanfaatkan teknologi yang ada (Tiantong & Siksen, 2013). Pelaksanaan model *project based learning*, guru sebagai fasilitator memberi ruang bagi siswa dalam mengembangkan krestivitas dan pendapatnya untuk menyelesaikan tugas yang diberikan (Tamim & Grant, 2013). Pembelajaran *project based learning* adalah sebuah model pembelajaran yang tepat untuk memenuhi kebutuhan, dimana siswa dilibatkan langsung dalam memecahkan permasalahan yang ditugaskan, mengizinkan para peserta didik untuk aktif membangun dan mengatur pembelajarannya, dan dapat menjadikan siswa realistis (Yudi, 2007)

Pembelajaran *project based learning* dapat menumbuhkan keterampilan proses sains (Hayati *et al.,* 2013). Keterampilan proses sains siswa setelah dilakukan pembelajaran *project based learning* mengalami peningkatan yang signifikan (Mulyani, 2014). Keterampilan proses sains dapat meningkat karena pada *project based learning* siswa terlibat langsung dalam menemukan konsep atau teori (Siwa *et al.* 2013). Selain itu, model *Project Based Learning,* siswa dapat meningkatkan kreativitas dan pengalaman siswa melalui penugasan proyek *Project Based Learning* terdiri dari sejumlah aktivitas berkenaan dengan persiapan, langkah penting pengerjaan proyek, dan evaluasi terhadap proyek yang dikerjakan (Santi, 2011). Model *Project Based Learning* merupakan pembelajaran yang dilakukan siswa pada periode tertentu yang di dalamnya terdapat kegiatan meliputi merancang, merencanakan, menyelidiki dan menghasilkan produk atau presentasi (Holm, 2011).

Model pembelajaran *project based learning*, siswa berperan aktif dalam mengerjakan proyek sehingga siswa mampu menyampaikan gagasan/ide dari proyek telah mereka lakukan (Lindawati *et al.*, 2018). Model pembelajaran *project based learning* siswa dituntut memberikan argumen-argumen terhadap pertanyaan-pertanyaan dari suatu masalah yang diberikan (Insyasiska *et al.*, 2015). Dalam pembelajaran *project based learning* siswa di dorong melakukan banyak aktivitas seperti melakukan penyelidikan, menyelesaikan proyek sesuai dengan masalah atau proyek yang telah di dapatkan serta melakukan presentasi atas proyek yang telah dikerjakan (Susilowati *et al*., 2013). Melalui aktivitas tersebut, dapat lebih meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi karena siswa terlibat langsung dalam pembelajaran sehingga pengetahuan yang diperoleh lebih bermakna. Pada model pembelajaran *project based learing*, guru hanya sebagai fasilitator dan mengevaluasi proyek yang dikerjakan (Adnyawati, 2011).

Model *Project Based Learning* pada hakikatnya memiliki tujuan antara lain (1) meningkatkan motivasi, (2) kemampuan berpikir tingkat tinggi, (3) memahami materi secara menyeluruh, dan (4) meningkatkan keterampilan proses siswa. Apabila diterapkan dengan benar maka empat tujuan tersebut dapai tercapai. Proses model pembelajaran *Project Based Learning* mengasah kemampuan siswa tidak hanya berfikir konseptual namun dapat mengembangkan keterampilan siswa (Jagantara *et al.*, 2014). Pengelolaan yang baik dalam penerapan Model *Project Based Learning* akan meningkatkan kemampuan dan keterampilan siswa (Johnson dan Delawsky, 2013). Penyampaian materi dengan model *Project Based Learning* dalam lingkungan belajar juga dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa (Bilgin *et al.*, 2015).

Penerapan model pembelajaran *project based lerning* membuat suasana belajar menjadi menyenangkan. Hutasuhut (2010) menyatakan bahwa adanya kegiatan merancang dan membuat proyek akan mendukung potensi yang di miliki oleh masing-masing siswa. Pembelajaran dengan proyek menarik bagi siswa dikarenakan melibatkan permasalahan dunia nyata yang akan dipecahkan secara kolaboratif dengan kelompok kecil yang dibimbing oleh guru (Larmer & Mergendoller, 2010). Klein *et al.* (2009) dan Patton (2012) juga menyatakan

bahwa *project based learning* dikatakan efektif apabila menghubungkan dengan masalah dunia nyata.

Sintaks pembelajaran model *Project Based Learning* menurut Sinambela (2017) secara ringkas disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Sintaks Pembelajaran Model *Project Based Learning*

No	Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
1	Penentuan proyek	Peserta didik menentukan tema/topik proyek berdasarkan tugas proyek yang diberikan oleh guru
2	Mendesain perencanaan proyek	Peserta didik merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek dari awal sampai akhir beserta pengelolaannya
3	Menyusun jadwal Proyek	Guru dan siswa berkolaborasi untuk menentukan berapa lama proyek itu harus diselesaikan tahap demi tahap
4	Memonitor siswa dan kemajuan proyek	Guru bertanggung jawab memonitor aktivitas siswa dalam melakukan tugas proyek, mulai awal proses hingga penyelesaian proyek
5	Menguji hasil proyek	Hasil proyek dinilai untuk membantu guru dalam mengukur standard an memberi umpan balik kepada siswa
6	Evaluasi proses dan hasil proyek	Guru dan peserta didik pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek

Adapun kelebihan pada model *Project Based Learning* menurut English & Kitsantas (2013) yaitu dapat mengembangkan keterampilan siswa dari keterampilan berfikir hingga keterampilan menciptakan sesuatu. *Project Based Learning* lebih efektif digunakan untuk meningkatan keterampilan dan kreativitas murid maupun guru yang mengajar (Habok & Nagy, 2016). Pembuatan proyek dapat meningkatan motivasi dalam belajar sehingga dapat meningkatnya hasil belajar siswa (Grosbois, 2011). Motivasi belajar merupakan salah satu faktor yang berperan untuk memahami materi. Sebuah proses pembelajaran yang tidak meningkatkan motivasi belajar, menyebabkan siswa sulit dalam memahami materi (Eilam & Reiter, 2014). Selain itu menurut Sastrika *et al.* (2015) dan Widyaningrum (2012), model pembelajaran *project based learning* memberikan peningkatan hasil belajar ranah kognitif siswa karena pemahaman konsep siswa tertanam lebih kuat ketika siswa melakukan kegiatan proyek.

Kekurangan dari model pembelajaran *project based learning* menurut Ergul & Kargin (2014) yaitu alokasi waktu yang tidak cukup untuk menyelesaikan tugas yang diberikan. Model pembelajaran *Project Based Learning* memerlukan guru dan siswa yang sama-sama siap belajar dan berkembang dan terdapat kemungkinan siswa hanya menguasai satu topik tertentu dari proyek yang mereka kerjakan (Abidin, 2013). Kondisi kelas agak sulit di kontrol dan mudah menjadi ribut saat pelaksanaan proyek karena adanya kebebasan pada siswa juga penyebab indikator pembelajaran tidak tercapai. Oleh karena itu di perlukan kecakapan guru dalam penguasaan dan pengelolaan kelas yang baik (Susanti, 2013).

Dari beberapa pengertian model *Project Based Learning* dapat disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* adalah penggunaan proyek dalam kegiatan pembelajarannya, dimana siswa dituntut aktif mencari sumber belajar untuk menyelesaikan suatu proyek. Pada model *Project Based Learning* terdapat tahapan yang mengharuskan siswa untuk mendiskusikan persiapan kegiatan hingga pembuatan produk hasil kegiatan proyek. Melalui model *Project Based Learning,* siswa dapat melatih keterampilan-keterampilan proses sains dan sikap ilmiah serta meningkatkan kreativitas dan pengalaman siswa melalui penugasan proyek tersebut.

2.3 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang terarah baik kognitif maupun psikomotor yang digunakan untuk menemukan konsep guna mengembangkan konsep yang sudah ada sebelumnya atau untuk menyangkal terhadap adanya penemuan (Marjan *et al.,* 2014). Dalam keterampilan proses sains, siswa mengelola perolehannya yang diperoleh dari hasil belajar baik berupa pengalaman maupun pengamatan terhadap lingkungan yang nantinya akan diolah menjadi suatu konsep yang mudah dipahami. Siswa memiliki pengalaman belajar yang bermakna dan membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah (Ningsih *et al.,* 2011). Keterampilan proses sains dapat memfasilitasi siswa untuk mencapai pembelajaran sains. Keterampilan proses sains mendorong siswa untuk menemukan sendiri fakta, konsep pengetahuan serta mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut (Wulaningsih *et al.,* 2012)

Keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan dasar proses sains (*basic skill*) dan keterampilan terpadu proses sains (*integrated skill*). Keterampikan dasar proses sains meliputi keterampilan mengamati, berkomunikasi, mengukur, menarik kesimpulan, mengklasifikasikan dan memprediksi sedangkan keterampilan terpadu proses sains menggabungkan beberapa keterampikan dasar, meliputi keterampilan mengidentifikasi variabel, berhipotesis, mendeskripsikan hubungan variabel-variabel, merencanakan penyelidikan, mengorganisasi data dalam bentuk tabel dan grafik, menganalisis penyelidikan dan data, memformulasikan model, dan memahami hubungan sebab-akibat (Ramdan & Hamidah, 2015).

Pengembangan keterampilan proses siswa sejak dini sangat penting karena pada dasarnya anak mempunyai rasa ingin tahu yang besar. Siswa yang terlatih keterampilan proses sains akan memudahkannya dalam menerapkan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan proses sains membuat siswa menjadi aktif sehingga pembelajaran menjadi bermakna, hasil belajar optimal dan meningkatkan sikap ilmiah siswa (Yadaeni, 2018). Keterampilan proses sains memiliki tiga keterampilan yaitu intelektual, manual, dan sosial (Hamdiyanti & Kusnadi, 2007). Dalam hal ini kemauan dan kreativitas guru sangat diperlukan dalam mengembangkan keterampilan proses sains yang dimiliki siswa. Mengukur keterampilan proses sains sebanyak 4 indikator yaitu mengamati, memprediksi, menyimpulkan dan mengkomunikasikan (Suryani, 2015)

Mengamati merupakan kegiatan mengumpulkan data dengan menggunakan semua indera yang dimiliki yakni penglihatan, pembau, pengecap, pendengaran, dan peraba. Kegiatan mengamati yang dilakukan melibatkan siswa menggunakan indera yang dimiliki secara maksimal sehingga memperoleh hasil pengamatan sesuai dengan fakta. Dalam menyampaikan hasil pengamatan, siswa harus membuat penjelasan yang singkat dengan bahasa yang tepat dan teliti.

Memprediksi merupakan keterampilan dalam menyusun hipotesis. Kemampuan siswa dalam menyusun hipotesis perlu dilatih agar lebih tepat dalam membuat hipotesis. Membuat hipotesis dapat berupa penyataan hubungan atau mengajukan perkiraan terjadinya sesuatu (Abel, 2016).

Menyimpulkan merupakan kemampuan membuat intisari atas seluruh proses kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan. Keterampilan proses sains dalam menyimpulkan tidak hanya dapat menyimpulkan hasil proyek, tetapi harus dapat dikaitkan dengan teori sehingga dapat membangun pengetahuan siswa (Ulfah *et al.*, 2014).

Mengkomunikasikan memiliki karakteristik yaitu menyajikan laporan berupa tabel, grafik atau diagram secara sistematik (Ongowo & Indoshi, 2013) Hal penting dalam keterampilan mengkomunikasikan yaitu kemampuan menjelaskan dan menjawab pertanyaan yang muncul (Hosnan, 2014).

Dari pengertian keterampilan proses sains diatas dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang pada dasarnya sudah ada dalam diri siswa namun perlu di kembangkan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pengetahuan siswa.

2.4 Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan ukuran keberhasilan siswa melalui pengalaman yang diperoleh setelah adanya evaluasi berupa tes dan di wujudkan dengan nilai berupa angka-angka dan menyebabkan adanya perubahan kognitif, afektif, dan psikomotorik (Wulandari, 2013). Hakikat hasil belajar biologi adalah untuk menghantarkan siswa menguasai konsep-konsep IPA dan keterkaitannya untuk dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Hapsari *et al.*, 2012)

Bloem mengelompokkan hasil belajar ke dalam tiga ranah yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik. Menurut Bloom, hasil belajar ranah kognitif meliputi penguasaan konsep, ide, pengetahuan factual, dan berkenaan dengan keterampilan-keterampilan intelektual. Ranah kognitif terdiri dari enam kategori yaitu mengingat *(remember)*, memahami *(understand)*, mengaplikasi *(apply)*, menganalisis *(analysis)*, mengevaluasi *(evaluate)*, dan mencipta *(create)*. Ranah kognitif berkaitan dengan hasil belajar berupa pengetahuan, kemampuan, dan kemahiran intelektual. Kategori hasil belajar kognitif mencakup pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, penilaian, dan menciptakan.

Hasil belajar kognitif merupakan perubahan perilaku yang terjadi dalam kawasan kognisi, hasil belajar kognitif tidak merupakan kemampuan tunggal melainkan kemampuan yang menimbulkan perubahan perilaku dalam domain

kognitif yang meliputi beberapa jenjang atau tingkat (Purwanto, 2010). Manfaat pengukuran aspek kognitif adalah memperbaiki kualitas atau meningkatkan prestasi siswa aspek kognitif khususnya hapalan, pemahaman, penerapan, analisis, evaluasi, dan kreasi. Pengukuran aspek kognitif dapat dilakukan dengan dua cara yakni tes subjektif dan tes objektif. Tes subjektif biasanya dalam bentuk essay sedangkan tes objektif ada beberapa macam, antara lain tes benar salah, pilihan ganda, menjodohkan, dan tes isian (Nurbudiyani, 2013).

Hasil belajar merupakan hasil dari proses yang kompleks. Hal ini disebabkan banyak faktor yang terkandung di dalamnya baik yang berasal dari faktor internal maupun faktor eksternal. Menurut Dimyati & Mudjiono (2006) faktor internal yang mempengaruhi hasil belajar adalah sebagai berikut.

1. Faktor jasmaniah, seperti kurang berfungsinya organ-organ perasa, alat bicara, gangguan panca indera, cacat tubuh, serta penyakit menahun (alergi asma, dan sebagainya).
2. Faktor psikologis, seperti merasa tidak aman, kurang bisa menyesuaikan diri, tercekam rasa takut, serta ketidakmatangan emosi.
3. Faktor kematangan fisik, seperti kurang perhatian dan minat terhadap pelajaran sekolah, malas dalam belajar, dan sering bolos atau tidak mengikuti pelajaran.

Faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar adalah sebagai berikut.

1. Faktor sosial, terdiri dari lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat, dan kelompok.
2. Faktor budaya, seperti adat istiadat, ilmu pengetahuan, teknologi, kesenian dan lain-lain.
3. Faktor lingkungan fisik, seperti fasilitas rumah, tempat belajar dan iklim.
4. Faktor lingkungan spiritual dan agama.

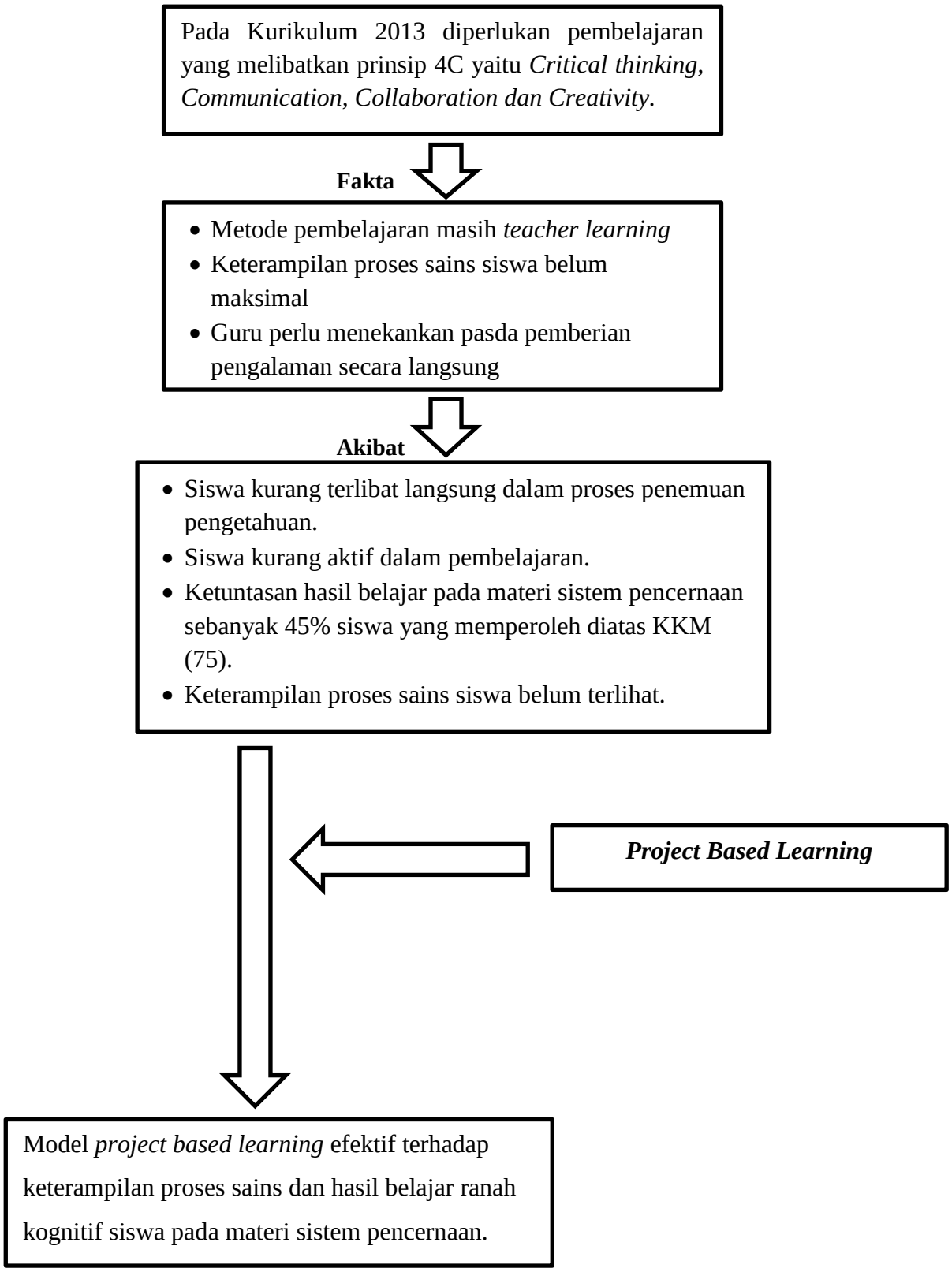
Berdasarkan pengertian hasil belajar di atas, dapat diketahui bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki siswa dari pengalaman belajarnya. Hasil belajar ranah kognitif dilihat melalui kegiatan evaluasi. Kegiatan evaluasi bertujuan untuk mendapatkan data pembuktian yang akan menunjukkan tingkat kemampuan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Penelitian hasil belajar ranah kognitif diukur melalui soal tes yang sudah disediakan. Salah satu

pendekatan yang dapat digunakan untuk mengukur dan memperbaiki hasil belajar ranah kognitif adalah *project based learning*.

2.5 Materi Sistem Pencernaan

Sistem pencernaan adalah materi SMA/MA Kelas XI yang dipelajari pada Semester Ganjil dalam Kurikulum 2013 dengan KD3 menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia dan KD4 menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan. Kemampuan yang diukur dalam penelitian ini adalah keterampilan siswa meliputi observasi, klasifikasi, membuat kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil dari proyek uji bahan makanan dan uji peranan air liur pada proses pencernaan secara berkelompok.

Adapun kerangka berpikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Kerangka Berpikir

2.6 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan tinjauan pustaka yang telah dijabarkan maka didapatkan hipotesis bahwa model *Project Based Learning* efektif terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada materi sistem pencernaan.

BAB V
PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembelajaran *project based learning* efektif untuk membelajarkan keterampilan proses sains siswa pada materi sistem pencernaan dengan skor mencapai 91,43% termasuk dalam kategori baik dan sangat baik.
2. Pembelajaran *project based learning* efektif untuk membelajarkan siswa materi sistem pencernaan dengan hasil *N-Gain* mencapai 76% termasuk dalam kategori tinggi dan ketuntasan klasikal yang diperoleh mencapai 86,67%.

5.1 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka perlu dilakukan pengelolan waktu yang lebih baik lagi dalam menerapkan Model *project based learning* sehingga waktu yang diberikan dapat di manfaatkan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Abel, T. 2016. Pengembangan Perangkat Praktikum Berbasis Biodiversitas Lokal pada Materi Jamur untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. 1(2). 30-35.

Abidin, Y. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.

Adnyawati. 2011. Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Tentang Hidangan Bali. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 44 (1-3): 52-59.

Ambarsari, W., S. Santosa, & Maridi. 2013. Penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains dasar pada pelajaran Biologi siswa kelas VIII SMP Negeri 7 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 1(5): 81-95.

Anderson & Krathwohl. 2002. *Revisi Taksonomi Bloom*. Jakarta: Rineka Cipta.

Arikunto, S. 2010. *Prosedur penelitian.* Jakarta: Rineka Cipta.

Bergey, B.W., J.G. Cromley, & N.S Newcombe. 2015. Teaching High School Biology Students to Coordinate Text and Diagrams: Relations with Transfer, Effort, and Spatial Skill. *International Journal of Science Education*, 37(15): 2476-2502.

Bilgin, I., Y. Karakuyu, & Y, Ay. 2015. The Effects of Project Based Learning on Undergraduate Student's Achievement and Self-efficacy Beliefs Towards Science Teaching. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(3): 469-477.

Carr, N. S. 2013. Increasing the effectiveness of homework for all learners in the inclusive classroom. *School Community Journal*. 23(1): 169-182.

Creswell, JW. 2008. *Research Design, Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Bandung: Pustaka Pelajar

Dimyati & Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Eilam, B. & S. Reiter. 2014. Long-Term Self-Regulation of Biology Learning Using Standard Junior High School Science Curriculum. *Science Education Journal*, 98(4): 705-737.

English, M.C. & A. Kitsantas. 2013. Supporting Student Self-regulated Learning in Problem-and Project-based Learning. *Interdisciplinary journal of problem-based learning*, 7(2): 6

Ergul, N. R & E. K. Kargin. 2014. The Effect Of Project Based Learning On Students' Science Success. *Procedia-Social and Behavioral Science,* 136(2014): 537-541

Grant, M. M. 2008. Getting A Grip on Project-Based Learning. *A Middle School Computer Technologies Journal,* 5(1): 65-98

Grosbois, M. 2011. CMC-based Projects and L2 Learning: Confirming the Importance of Nativisation. *ReCALL*, 23(03): 294-310.

Gulo, O. 2014. Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar PKn Siswa Kelas V SDN 067090 Medan.

Habók, A. & J. Nagy. 2016. In-service Teacher's Perceptions of Project-based Learning. *SpringerPlus Jornal*, 5(1): 83.

Hamalik, Oemar. 2008. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Hamdiyati, Yanti & Kusnadi. 2007. Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Melalui
Pembelajaran Berbasis Kerja Ilmiah Pada Mata Kuliah Mikrobiologi. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 10(2).

Hamzah, A. 2014. *Evaluasi Pembelajaran Matematika.* Jakarta: Rajawali Press.

Hapsari, D. P., S. Sudarisman, & Marjono. 2012. Pengaruh model inkuiri terbimbing dengan diagram V (Vee) dalam pembelajaran biologi terhadap kemampuan berpikir kritis & hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 3(4): 16-28.

Hayat, A.M., D.R. Tribble., J.W. Sanders., D.J. Faix., D. Shiau., A.W. Armstrong, & M.S. Riddle. 2011. Knowledge, attitudes, and practice of travelers' diarrhea management among frontline providers. *Journal of travel medicine*, 18(5): 310-317.

Hayati, Supardi, dan Miswadi. 2013. Pengembangan Pembelajaran IPA SMK dengan Model Kontekstual Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.Vol.2 (1): 53-58.

Holm, M. 2011. Project-Based Instruction: A Review of The Literature on Effectiveness In Prekindergarten Through 12th Grade Classrooms. *River Academic Journal*, 7 (2).

Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Hutasuhut, S. 2010. Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Mata Kuliah

Pengantar Ekonomi Pembangunan pada Jurusan Manajemen FE UNIMED. *Pekbis Jurnal*, 2(1):196-207.

Insyasiska, D., S. Zubaidah, & H. Susilo. 2017. Pengaruh Project Based Learning terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1).

Jagantara, I. M. W., P.B. Adnyana, & N.L. P. M. Widiyanti. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Terhadap Hasil Belajar Biologi Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, *4*(1): 1-13.

Johnson, C.S. & S. Delawsky. 2013. Project-based Learning and Student Engagement. *Academic Research International*, 4(4): 560.

Johnson, JE. 2014. *The Implementation of Project-Based Learning (PjBL) in an Earth Science Classroom: The Effectiveness of PjBL in Teaching Students about Sustainable Energy*. Tesis. United States: State University of New York.

Khera, S. & S. Khosla. 2012. A Study of Core Life Skills of Adolescents in Relation to Their Self Concept Developed through Yuva School Life Skill Programme. *International Journal of Social Science & Interdisciplinary Research*, 1(11): 115-125

Klein, J.I. 2009. *Project-Based Learning: Inspiring Middle School Student to Engage in Deep and Active Learning.* New York: NYC Departement of Education

Larmer, J. & J.R. Mergendoller. 2010. Seven Essentials for Project-Based Learning. *Giving Students Meaningful Work*, 68(1): 34-37.

Lindawati, F., D. Siska, & A. Maftukhi. 2013. Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa MAN I Kebumen. *Jurnal Radiasi*, 3 (1):42-45.

Marjan, J., I.B.P. Arnyana, & I.G.A.N. Setiawan. 2014. Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi Dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA. Mu allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 4(1): 1-12.

Markham, T. 2003. Project Based Learning Handbook: A Guide to Standards-Focused Project Based Learning for Middle and High School Teachers. *Buck Institute for Education*, 4(1):1-9.

Mulyani, L. 2014. *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X pada*

Materi Keanekaragaman Tumbuhan Biji. Bandung: Prosiding Mathematics and Sciences Forum.

Munawaroh, A., W. Christijanti, & Supriyanto. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar Sistem Pencernaan SMP. *Unnes Journal of Biology Education,* 2(1):92-98.

Ningsih, D. U., S. Santosa, & B. Sugiharto. 2011. Penerapan Strategi Pembelajaran Think Talk Write Berbasis Kontekstual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X-8 SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2010/2011. *Pendidikan Biologi*, 3(2): 55-64.

Nurbaiti, S., N.E. Kartijono, & L. Herlina. 2016. Pengaruh Model Project Based Learning Materi Sistem Ekskresi terhadap Hasil Belajar Siswa. *Unnes Science Education Journal,* 5(2): 214-221.

Nurbudiyani, I. 2013. Pelaksanaan pengukuran Ranah Kognitif, Afektif, dan Psikomotorpada Mata Pelajaran IPS Kelas III SD Muhammadiyah Palangkaraya. *Pedagogik Jurnal Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya*, 8(2): 14-20.

Ongowo, R.O. & F.C. Indoshi. 2013. Science Process Skills in The Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examinations. *Creative Education Journal*, 4(11): 713.

Özgelen, S. 2012. Student's Science Process Skills within A Cognitive Domain Framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(4): 283-292.

Patton, A, dan J. Robin. 2012. *Work That Matters: the Teacher's Giude to Project Based Learning*. United Kingdom: Paul Hamlyn Foundation.

Ramdan, S., & I. Hamidah. 2015. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Melalui Penerapan Levels Of Inquiry Dalam Pembelajaran IPA Terpadu. *Edusains*, 7(2): 105-113.

Ramdani, Y. 2012. Pengembangan Instrumen dan Bahan Ajar untuk Meningkatkan Kemempuan Komunikasi Penalaran dan Koneksi Matematis Dalam Konsep Integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan Universitas Islam Bandung,* 13(1):44-52.

Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.

Rudyatmi, E. & A. Rusilowati. 2016. *Evaluasi Pembelajaran*. Semarang: FMPA Universitas Negeri Semarang.

Santi, T. 2011. Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) untuk Meningkatkan Pemahaman Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan Progresif,* 7(21):74-83.

Sastrika, I.A.K. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA,* 3(1):13-14

Saputri, CA., Masykuri, Ashadi, & Haryono. 2013. Pembelajaran Kimia Berbasis Masalah dengan Metode Proyek dan Eksperimen Ditinjau dari Kreativitas dan Keterampilan Menggunakan Alat Laboratorium. *Jurnal Inkuiri,* 2(3): 2252-7893

Saputro, A.A. 2014. *Efektivitas Model Project Based Learning pada Mata Pelajaran Teknik Mikroprosesor di SMK N 2 Yogyakarta*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Scott, L. 2015. What Kind of Learning for The 21st Century?. *Education Research and Foresight Working Papers,* 1(1):1-11.

Sieberer-Nagler, K. 2015. Effective Classroom-management & Positive Teaching. *English Language Teaching Journal*, 9(1): 163.

Sinambela, P. 2013. Kurikulum 2013 dan Impelementasinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Generasi Kampus*, 6(2): 17-29.

Siwa, I. B., I.W. Muderawan, & I. N. Tika. 2013. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pembelajaran Kimia terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha,* 3(1):1-13.

Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta

Sudjiono, A. 2006. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.

Sugiono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Sumarni, W., S. Wardani, & D.N. Gupitasari. 2016. Project Based Learning (PBL) to Improve Psychootoric Skills: A Classroom Action Research. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia,* 5(2): 157-163.

Susanti. (2013). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Sikap Ilmiah Siswa pada Materi Nutrisi. *Jurnal Pengajaran MIPA,* 18(1):36-42

Susilowati, I., S. Retno, & S. Sri. 2013. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Pencernan Manusia. *Unnes Journal of Biology Education,* 2(1): 26-35.

Tamim, S & M. Grant. 2013. Definition of Uses: Case Study of Teachers Implementing Project-Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(2): 72-101.

Tiantong, M & S. Siksen. 2013. The Online Project-based Learning Model Based on Student's Multiple Intelligence. *International Journal of Humanities and Social Science*, 3(7): 204-211

Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).* Jakarta : Bumi Aksara.

Triling, B & C. Fadel. 2009. *21st Century Skills Learning for Life in Our Times*. San Fransisco: Wiley

Wena, M. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.

Weng, N.G., O.Y. Bee., L.H. Yew, & T.E. Hsia. 2016. An Augmented Reality System for Biology Science Education in Malaysia. *International Journal of Innovative Computing*, 6(2).

Widodo, A. 2006. Profil Pertanyaan Guru dan Siswa dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran,* 4(2): 139-148.

Widyaningrum, I., B. Priyono & T. Widianti. 2012. Pengaruh Metode Pembelajaran Berbasis Proyek pada Materi Arthropoda. *Unnes Journal of Biology Education,* 1(3):252-258.

Wulandari, B. Pengaruh *Problem-Based Learning* terhadap hasil belajar ditinjau dari motivasi belajar PLC di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(2): 178-191.

Wulaningsih, S. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains ditinjau dari Kemampuan Akademik Siswa SMA Negeri 5 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2): 33-43.

Yadaeni, A., S. Kusairi, & P. Parno. 2018. Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XII pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(3): 357.

Yalcin, A., T, Umit, & B, Erdogan. 2009. The Effect of Project Based Learning on Science Undergraduates' Learning of Electricity, Attitude towards Physics and Scientific Process Skills. *International Online Journal of Educational*
Sciences, 1(1): 81-105

Zeidan, A.H. & M.R. Jayosi. 2015. Science Process Skills and Attitudes toward Science among Palestinian Secondary School Students. *World journal of Education*,5(1):13-45.

Ziegler, B. & L. Montplaisir. 2014. Student Perceived and Determined Knowledge of Biology Concepts in an Upper-Level Biology Course. *CBE Life Science Education*, 13, 322-330.