

Analisis Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Biologi

Analysis of the Effectiveness of Project Based Learning Models on Procces Science Skills in Biology Learning

Febria Permatasari*, Yosi Laila Rahmi

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat Kota Padang

* Email: febriapermatasari161@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci <i>Project Based Learning, Science Process Skills</i>	<p><i>This research is motivated by the low science process skills of students and teachers who still use conventional learning models. The purpose of this literature review is to see the effectiveness of the project-based learning model for students' science process skills in biology learning. The method used in this research is a literature study of 20 articles on project-based learning models and science process skills published in recent years. From the 20 articles used in this study, it was found that the project based learning model can improve students' science process skills in biology learning, however there are several articles which state that using the project based learning model is less effective for improving science process skills due to several factors.</i></p>

PENDAHULUAN

Kualitas pendidikan pada negara berkembang khususnya negara indonesia perlu ditingkatkan. Peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia senantiasa dilakukan melalui pendidikan pada abad 21 yang mengikuti perubahan dan perkembangan kehidupan saat ini . Abad 21 merupakan abad dengan penuh ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi. Pada abad 21 siswa dituntut untuk memiliki keterampilan yang lebih seperti mencari tahu informasi serta pengetahuan dari berbagai sumber seperti internet dan buku bacaan, merumuskan masalah, kritis dalam berpikir serta mengolah informasi dan mampu bekerjasama secara kolaboratif. Bukti terjadinya revolusi industri terlihat bahwa terjadinya perubahan secara besar-besaran di berbagai bidang dan berdampak positif serta negatif (Priatna, 2019).

Saat ini pendidikan 4.0 pada semua mata pelajaran mampu mencakup kemampuan abad 21 yaitu pembelajaran dan keterampilan berinovasi, keterampilan literasi digital, dan karir dan kecakapan hidup (Handayani, Mintarti, & Meggasari, 2020). Dilakukannya perombakan kurikulum yaitu dari kurikulum 2013 menjadi kurikulum merdeka. Adapun aspek perubahannya yaitu pada kurikulum 2013 ke kurikulum merdeka, pada sistem pembelajarannya. Pada kurikulum 2013 siswa hanya terfokus tatap muka, namun sistem pembelajaran kurikulum merdeka siswa dibebani dengan tugas proyek sehingga siswa lebih aktif dan dapat belajar mandiri.

Kurikulum adalah salah satu elemen yang memiliki peranan penting dalam sistem pendidikan, hal ini dikarenakan kurikulum tidak hanya mencakup rumusan tentang tujuan namun memberikan pengalaman

belajar yang harus dimiliki oleh setiap siswa (Juanda, 2016). Kurikulum pendidikan di Indonesia terus berubah dan berkembang dan saat ini pendidikan di Indonesia menggunakan kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka menerapkan Keterampilan Proses Sains (KPS) dalam proses pembelajaran. Keterampilan proses sains merupakan suatu kemampuan yang wajib dimiliki siswa pada pembelajaran sains. Umumnya sains membahas yang berkaitan dengan rasa ingin tahu yang tinggi dalam mencari tahu mengenai alam sekitar secara sistematis, sains bukan hanya seputar penugasan namun juga melibatkan suatu proses sains (Fitriyani, Koderi, & Anggraini, 2018). Hal ini guru memiliki peran membantu siswa agar mempunyai kapasitas dalam proses belajar yang mencakup berbagai kompetensi yang harus dimiliki peserta didik. Sering terjadi permasalahan yang diraskan oleh guru dalam pembelajaran biologi. Permasalahan yang sering terjadi di lapangan adalah masih rendahnya keterampilan proses sains siswa diduga penyebabnya yaitu metode guru dalam mengajar yang sering menerapkan model konvensional yang membuat siswa lebih dituntut untuk menghafal materi yang disampaikan oleh guru. Model pembelajaran yang digunakan oleh guru tersebut belum dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dan belum mampu meningkatkan kualitas pembelajaran.

Guru sebagai pendidik tidak hanya berperan sebagai pengajar namun juga sebagai pemimpin (dirung kelas), sebagai pengembangan ilmu dan pengetahuan, bahkan juga berperan sebagai pelaksana administrasi (Nurdiansyah & Fahyuni, 2016). Guru juga berperan menentukan model pembelajaran yang tepat untuk siswanya. Model belajar yaitu suatu cara yang dilakukan siswa dalam belajar, sedangkan model pembelajaran adalah suatu cara memfasilitasi siswa dengan dalam belajar dengan berbagai variasinya, yang nantinya siswa tidak merasa bosan dan dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan (Helmiati, 2012). Model *project based learning* mendorong siswa untuk membuat sebuah produk pada akhir pembelajaran sebuah produk diakhir pembelajarannya, sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran dan kreatifitas siswa dalam menghasilkan sebuah produk juga terasah. Menurut (Handayani, Mintarti, & Meggasari, 2020), pembelajaran aktif dapat mendorong peserta didik untuk mandiri dalam pembelajaran baik secara daya pikir, emosional, dan keterampilannya, sehingga guru berharap dengan pembelajaran aktif peserta didik mampu mengembangkan potensinya serta sumber belajar yang ada disekitarnya. Kreatifitas adalah suatu cara berpikir dan melakukan sesuatu yang berbeda dari yang sudah biasa dilakukan oleh orang pada umumnya, sedangkan pembelajaran kreatif yaitu pembelajaran yang membuat pikiran peserta didik keluar dari pemikiran orang kebanyakan dan dapat menciptakan sesuatu yang baru (Handayani, Mintarti, & Meggasari, 2020). Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Maghfiroh, Susilo, & Gofur, 2016) dalam artikelnya yang berjudul “Pengaruh *Project Based Learning* terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri Sidoarjo” menyebutkan bahwa model *project based learning* berpengaruh baik terhadap KPS siswa.

Berdasarkan masalah di atas maka peneliti ingin melihat efektivitas model *project based learning* terhadap keterampilan proses sains siswa melalui studi literatur. Dimana di dalam proses pembelajaran berbasis proyek peserta didik dituntut untuk aktif, kreatif, serta melalui model ini peserta didik dilatih untuk menyelesaikan masalah, mengambil keputusan, melakukan investigasi, dan membuat suatu karya berupa produk, sehingga diharapkan pemahaman peserta didik mengenai konsep dan prinsip lebih mendalam dan pembelajaran yang mandiri.

METODE PENELITIAN

Metode pada penelitian ini yaitu menggunakan studi literatur dari referensi yang signifikan dengan judul penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan cara mencari artikel-artikel yang terdapat pada jurnal terakreditasi terkait model pembelajaran *project based learning*. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh artikel publikasi ilmiah yang berupa jurnal ber-ISSN tentang penerapan model pembelajaran *project based learning*. Sampel penelitian ini diperoleh dengan *purposive sampling* yaitu artikel yang diambil berupa artikel publikasi ilmiah tentang penerapan model pembelajaran *project based learning* berpengaruh terhadap

keterampilan proses sains. Sampel yang terpilih sebanyak 20 artikel yang berkaitan dengan *mmodel* pembelajaran *project based learning*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada literatur review artikel *project based learning* terhadap keterampilan proses sains didapatkan hasil nilai kelas kontrol dan kelas eksperimen pada tabel 1.

Tabel 1. Data nilai kelas kontrol dan kelas eksperimen pada artikel referensi

No	Kode Artikel	X _C	X _E	Uji Hipotesis	Keterangan
1	P5	43,7	50,51	0,003<0,05	Ditolak
2	P1	55	88	t _{hitung} =3,18;t _{tabel} =1,67	Diterima
3	P10	53,1	84,6	t _{hitung} =1,891;t _{tabel} =2,021	Ditolak
4	P15	64,4	78,4	t _{hitung} =2,680;t _{tabel} =2,021	Diterima
5	P3	54,46	70,47	t _{hitung} =5;t _{tabel} =2	Diterima

Penelitian ini memiliki tujuan untuk melihat efektivitas pembelajaran dengan model *project based learning* terhadap keterampilan proses sains. Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat data kelas kontrol dan kelas eksperimen pada beberapa artikel referensi. Pada uji hipotesis, hipotesis diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan ditolak jika $t_{hitung} < t_{tabel}$. Sesuai dengan data diatas bahwa kode artikel P5 dan P10 hipotesisnya ditolak, sedangkan P1, P15, dan P13 hipotesisnya diterima.

Pada Tabel 1 diperoleh data nilai kelas kontrol, kelas eksperimen, dan uji hipotesis dari beberapa artikel yang sudah diteliti oleh peneliti. Pada artikel dengan kode P5 menunjukkan bahwa nilai kelas kontrol didapatkan sebesar 43,7 dan nilai eksperimen didapatkan sebesar 50,5. Pada artikel dengan kode P1 didapatkan nilai kelas kontrol sebesar 55 dan nilai kelas eksperimen sebesar 88. Pada artikel dengan kode 10 didapatkan nilai kelas kontrol sebesar 53,1 dan kelas eksperimen sebesar 78,4. Pada artikel dengan kode P15 didapatkan nilai kelas kontrol sebesar 64,4 dan kelas eksperimen sebesar 78,4. Pada artikel dengan kode P3 didapatkan nilai kelas kontrol sebesar 54,46 dan kelas eksperimen 70,47. Berdasarkan uji hipotesis dari kelima artikel tersebut 2 artikel menyatakan bahwa hipotesis ditolak dan 3 artikel menyatakan bahwa hipotesis diterima. Jika hipotesis ditolak hal ini menandakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dan kedua kelas tersebut mempunyai kemampuan awal yang sama. Penting bagi guru untuk mengetahui kemampuan awal siswa, karena sebagai pedoman bagi guru dalam memulai pembelajaran. Jika siswa sudah mempunyai bekal pengetahuan atau memiliki kemampuan awal maka akan mudah bagi siswa untuk menyerap pelajaran yang dijelaskan oleh guru, tidak hanya itu kemampuan awal siswa juga mempengaruhi hasil belajar yang akan diperoleh siswa nantinya. Namun, jika hipotesis diterima hal ini menandakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Salah satu model pembelajaran yang digunakan pada kurikulum merdeka saat ini yaitu *project based learning*, yaitu membuat siswa aktif dalam belajar dan menghasilkan sebuah produk berdasarkan kreatifitas yang dimiliki siswa tersebut. Model pembelajaran *project based learning* mampu mengasah keterampilan proses sains siswa, hal ini tampak saat siswa membuat produk. Menurut (Wijanarko, Supardi, & Murwoto, 2017), ketika guru menerapkan model *Project Based Learning (PjBL)* terlihat bahwa siswa lebih aktif dalam bekerja sama dengan kelompoknya masing-masing saat pengerjaan tugas proyek, siswa lebih percaya diri dalam mempresentasikan tugas proyeknya. Sejalan dengan pendapat (Fitriyani, Koderi, & Anggraini, 2018) model *project based learning* dapat membuat peserta didik aktif secara langsung dalam pembelajarannya seperti mencari solusi dari permasalahan yang diberikan oleh guru dan langsung berhadapan nyata dengan

objek yang dapat menyelesaikan permasalahannya hal ini akan membuat peserta didik mandiri, sehingga kemampuan keterampilan proses sains peserta didik dapat dikembangkan.

Pembelajaran dengan model *project based learning* mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa hal ini sesuai dengan pendapat (Rohayati & Ibrahim, 2019) bahwa model *project based learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa melalui tiga siklus, yaitu pada siklus pertama siswa diberikan tugas proyek membuat poster didapatkan presentase indikator KPS yang masih tergolong rendah, dilakukan siklus kedua yaitu membuat tugas proyek berupa makalah dilihat presentase dari ketiga indikator KPS hanya indikator menerapkan konsep yang mendapatkan prediket sedang, untuk siklus ketiga proyek yang diberikan yaitu membuat karya tulis ilmiah didapatkan presentase indikator KPS meningkat pada ketiga aspeknya. Pernyataan ini diperkuat dengan penelitian (Bahriah, Suryaningsih, & Yuniati, 2017), semua siswa telah tuntas pada indikator keterampilan proses sains sehingga dikategorikan baik, yang artinya bahwa pembelajaran berbasis proyek disarankan untuk lebih sering dilakukan karena terbukti dengan menerapkan pembelajaran dengan model *project based learning* keterampilan proses sains siswa meningkatkan daripada pembelajaran konvensional sesuai pendapat (Supratman & Ramdhayani, 2022) menyatakan bahwa, Penerapan model *PjBL* memiliki pencapaian keterampilan proses sains yang berbeda secara signifikan dibandingkan siswa yang menjalankan pembelajaran dengan konvensional pada pembelajaran sains. Dengan model *PjBL* terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains adalah keterampilan yang istimewa karena dengan guru membekali siswa keterampilan ini siswa akan gampang untuk mempelajari sains serta aktif dan menciptakan kepekaan siswa agar memiliki rasa tanggung jawab terhadap pendidikannya, lebih khususnya lagi keterampilan proses sains melatih siswa agar terbiasa dalam melakukan sebuah metode suatu penelitian. Keterampilan proses sains mempunyai beberapa indikator atau aspek yang akan dicapai siswa, disebutkan oleh (Firdaus, Miranda, & Sinaga, 2020) dalam penelitiannya, indikator keterampilan proses sains siswa yaitu, observasi, mengelompokkan, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan. Adapun indikator keterampilan proses sains siswa menurut (Rohayati & Ibrahim, 2019) yaitu, mengobservasi, mengklasifikasi, menginterpretasi, memprediksi, menerapkan konsep, merencanakan penelitian/percobaan/proyek, dan mengkomunikasikan. Adapun pendapat dari (Anggraini, Wijayati, Susatyo, & Kharomah, 2019) Aspek tersebut yaitu mengidentifikasi variabel, menafsirkan data, merumuskan hipotesis, mendefinisikan secara operasional, melakukan percobaan. Diantara semua aspek ini ada yang dapat dikuasai oleh siswa dan ada yang tidak dikuasai oleh siswa. Hal ini dijelaskan oleh (Umara, Nurmailah, & Khairil, 2016), terjadi peningkatan keterampilan proses sains siswa meningkatkan setelah menggunakan model pembelajaran *project based learning*, peningkatan tersebut terjadi pada beberapa aspek seperti mengobservasi, berkomunikasi, bertanya, berhipotesis, memprediksi, mengklasifikasi, menyimpulkan, menerapkan konsep, dan melakukan percobaan. Kesesuaian materi juga termasuk faktor pendukungnya.

Aktivitas keterampilan proses sains siswa masih rendah di beberapa artikel dijelaskan bahwa model pembelajaran *project based learning* masih asing oleh siswa dikarenakan siswa terbiasa dengan model pembelajaran konvensional sehingga siswa tidak maksimal kemampuannya pada model pembelajaran *project based learning*. Siswa masih belum dapat memahami materi yang diajarkan oleh guru sehingga keterampilan proses sains siswa menjadi tidak optimal. Guru dalam mengaplikasikan model pembelajaran *project based learning* dikelas dengan cara membagi siswa dalam beberapa kelompok diskusi. Pada kelompok diskusi ini dapat memunculkan dan memancing keaktifan siswa. Kegiatan yang dilakukan siswa dalam kelompoknya meliputi merumuskan rancangan proyek yang akan ia buat yang nantinya akan dipresentasikan di depan kelas oleh masing-masing perwakilan kelompok serta siswa lain memberikan tanggapan serta pertanyaan terhadap rancangan proyek kelompok yang tampil sehingga pembelajaran akan terasa lancar dan siswa juga ikut aktif berpartisipasi.

Pada aspek merekognisi variabel atau mengidentifikasi variabel, siswa mengenali setiap variabelnya dan Beberapa menentukan variabel yang digunakan yaitu seperti variabel terikat dan variabel bebas.

Kemampuan siswa dilatih dan di *eksplora* pada tahap ini karena siswa nantinya melalui tugas proyek dan percobaan dilakukan siswa dapat memperlihatkan kebenaran dari variabel yang sudah ditentukannya pada tahap awal tugas proyek.

Aspek selanjutnya menafsirkan data, pada aspek ini siswa mendeskripsikan semua materi secara detail dan data-data yang suda didapatkan oleh siswa, aspek ini merupakan bagian terpenting dalam project based learning karena dengan menafsirkan data siswa dapat memecahkan sebuah masalah yang ia temukan. Pada beberap artikel aspek ini kurang optimal oleh siswa hal ini disebabkan oleh siswa tidak paham dengan soal-soal yang menjadi wakil dari aspek ini dan kurangnya refleksi dan evaluasi oleh guru mengenai soal pretest sehingga ketercapaian siswa pada posttest tidak memenuhi syarat cukup.

Aspek merumuskan hipotesis, pada aspek ini siswa membuat hipotesis dari penelitian ata proyek yang dilakukan. Hipotesis ini nantinya akan dibuktikan dengan hasil proyeknya. Hipotesis ada awaban sementara yang dilihat dari keterkaitan antar variabelnya da melalui pengumpulan data yang didapatkan di lapngan. Tujuan meumuskan hipotesis yaitu untuk menunjang eksperimen yang dilakukan. Pada beberapa artikel mengatakan kemampuan merumuskan hipotesis siswa digolongkan menjadi kategori baik.

Pada aspek mendefinisikan secara operasional siswa memiliki kemampuan untuk dapat menjelaskan mengenai variabel yang digunakannya. Nantinya penjelasan dari variabel penelitian ini akan bersifat khusus dan dapat diukur. Siswa membutuhkan aspek mendefinisikan secara operasional karena pada model pembelajaran *project based learning* masing-masing siswa atau berkelompok akan membuat sebuah proyek yang mana pada tgas ini membutuhkan aspek mendefinisikan secara operasional.

Aspek selanjutnya yaitu siswa melakukan percobaan, pada aspek ini siswa akan melalkukan percobaan melalui rancangan yng sudah ia buat saat merumuskan rancangan. Pada tahap ini hipotesis yang sudah dirumuskan siswa akan terjawab. Percobaan yang dilakukan sisiwa harus mmengikuti tahap-tahap yang sudah direncanakan. Dalam melaksanakan percobaan siswa melakukannya secara berkelompok diharapkan dengan melakukan percobaan dapat mempertajam *skill* siswa, dan kreativitas serta kemampuan-kemampuan lainnya yaitu, memecahkan masalah dan kemampuan yang dimiliki siswa belajar naik itu secara mandiri mauun berkelompok.

Model pembelajaran berbasis proyek siswa diiminta lebih argumentatif dalam menyampaikan pendapat berupa pernyataan-pernyataan nantinya dapat menarik kesimpulan yang ringkas mengenai hasil yang telah dibuat. Pembelajaran berbasis proyek memliki tahap-tahap yang harus dilalui siswa tahap-tahap berikut seperti melakukan observasi sampai mempresentasikan hasil yang telah didapat dari tugas proyek. Banyak siswa yng belum biasa dengan *project based learnig*, cara untuk membiasakan siswa yaitu menerapkan model pembelajaran ini secara terus-menerus sehingga siswa dapat memahami semua sintaks yang dilakukannya. Cara yang dilakukan agar penerapan model pembelajaran ini digolongkan baik yaitu guru mampu mengadakan refleksi atau tinjau ulang kembali melalui diskusi dengan siswa sehingga terlihat perkembangan siswa dalam mengguakan model pembelajaran melalui peninjauan.

Ada hal yang krusial dari model pembelajaran *project based learning* yaitu pada elemen siswanya, siswa aktif dan mandiri dalam belajar karena ditunjang oleh keingintahuan peserta didik dalam mencari informasi mengenai masalah yang sudah diberikan guru, permasalahan yang diberikan konkrit sehingga siswa dihadapkan langsung dengan permasalahannya. Keterampilan proses sains siswa dapat diluaskan . hal penting lainnya yaitu siswa dapat membangun pengetahuan sendiri dari informasi yang sudah ia peroleh. Pembelajaran berbasis proyek dapat membangun hubungan sikap ilmiah yang baik bagi siswa, menciptakan sikap teliti, membiasakan siswa disiplin, dan menyalurkan kreativitas dalam menghasilkan sebuah produk. Pembelajaran dengan model ini secara tidak langsung dapat membentuk etika dan karakter yang baik serta positif seperti membiasakan sisw bergotong royong dan bertanggung jawab atas tugasnya.

Beberapa artikel menjelaskan bahwa penerapan model pembelajaran *project based learning* dilakukan dengan siklus. Siklus tersebut siklus I dan siklus II, fakta-fakta yang ditemukan pada siklus I yaitu rataata siswa masih banyak yang belum paham mengenai sistematika model ini sehingga berdampak terhadap hasil

keterampilan proses sains siswa yang tidak sesuai dengan yang diharapkan guru. Masih kurangnya pengetahuan siswa mengenai *project based learning*. Namun pada siklus II terjadi perubahan proses belajar siswa, siswa sudah mengerti mengenai sistematika pembelajaran hal ini berdampak terhadap hasil yang diperoleh, terlihat bahwa hasil yang diperoleh siswa berkategori baik. Hal ini juga dibantu oleh peranan seorang guru, guru memiliki peran mengevaluasi proses pembelajaran siswa yang nantinya hasil evaluasi ini dapat digunakan untuk mengubah cara mengajar guru dan cara belajar siswa. Adapun pada penelitian lain, pada siklus I guru menerapkan model pembelajaran klasik, model ini berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa, yaitu menjadi rendah, guru memberikan tindakan pada siklus II menggunakan model pembelajaran *PjBL* dan terjadi perubahan keterampilan proses sains siswa yaitu meningkat.

Artikel mengatakan bahwa model *PjBL* kurang efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains, ada model pembelajaran yang lebih efektif. Sesuai dengan penelitian (Pratiwi & Pulungan, 2020), keterampilan proses sains siswa lebih tinggi pada pembelajaran model PBL dari pada *PjBL*, adapun penyebab rendahnya keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran model *PjBL* yaitu kurangnya waktu bagi siswa untuk bisa menyelesaikan proyek, selain itu kurangnya pengetahuan dan keterampilan guru dalam mencari topik. Hal ini dijelaskan oleh (Maghfiroh, Susilo, & Gofur, 2016), pembelajaran dengan model *project based learning* berpengaruh positif terhadap aspek keterampilan proses sains siswa. Salah satu aspeknya yaitu merumuskan hipotesis. Mendeskripsikan hipotesis merupakan sebuah keterampilan yang dibutuhkan dalam pembelajaran yang harus dibiasakan diterapkan kepada siswa. Pada pembelajaran *project based learning* siswa dibiasakan memiliki kemampuan untuk menghasilkan sebuah produk, namun sebelumnya siswa diminta untuk merumuskan hipotesis. Adapun aspek yang membuat siswa kurang antusias disebutkan oleh (Kusmaningrum & Djukri, 2016), yaitu pada tahap *researching*, padahal pada tahap ini merupakan aktivitas yang dapat mengembangkan keterampilan proses sains. Salah satu penyebab siswa kurang antusias yaitu lokasi ruang kelas yang tidak dekat dengan halaman sekolah hal ini akan menghabiskan waktu pembelajaran siswa.

Sebuah model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, kelebihan pembelajaran dengan model *project based learning* yaitu kreatifitas siswa menjadi meningkat dan siswa terlatih mandiri dalam belajar, hal ini dijelaskan juga oleh (Rizkizaputra & Purniati, 2017) model pembelajaran *project based learning* membuat siswa mampu menggali kemampuannya sendiri sehingga pembelajaran yang diikuti menjadi lebih bermakna dan diakhir pembelajaran siswa menghasilkan sebuah produk. Begitu juga yang dijelaskan oleh (Oktadifani, Lesmono, & Subiki, 2016) seluruh aktivitas dalam pembelajaran *project based learning* membuat siswa lebih aktif dan inovatif karena siswa sukardmemahami sendiri pengetahuan saat merancang proyek serta saat perwujudannya siswa mampu mengembangkan kemampuan melalui melakukan percobaan secara konkrit dengan kelompok belajarnya.

PENUTUP

Berdasarkan hasil *literatur review* disimpulkan bahwa model *PjBL* berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa. Namun ada beberapa artikel menyebutkan bahwa model pembelajaran *project based learning* kurang efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dikarenakan beberapa faktor, seperti jam pelajaran yang singkat membuat model *PjBL* kurang efektif dan pengetahuan guru mengenai topik untuk model pembelajaran *project based learning* yang masih kurang.

REFERENSI

- Anggraini, F., Wijayati, N., Susatyo, E. B., & Kharomah. (2019). Pengaruh Project Based Learning Produk Kimia terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(2): 2404-2413.
- Bahriah, E. S., Suryaningsih, S., & Yuniati, D. (2017). Pembelajaran Berbasis Proyek pada Konsep Koloid untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Tadris Kimiya*, 2(2): 145-152.

- Firdaus, A., Miranda, Y., & Sinaga, S. M. (2020). Implementasi Model Project Based Learning (*PjBL*) terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas VII SMP. *Journal of Environment and Management*, 1(3): 259-266.
- Fitriyani, L. O., Koderi, & Anggraini, W. (2018). Project Based Learning: Pengaruhnya terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik di Tanggamus. *Indonesia Journal of Science and Mathematics Education*, 1(3): 243-253.
- Handayani, S., Mintarti, S. U., & Meggasari, R. (2020). *Buku Ajar Strategi Pembelajaran Ekonomi Model-Model Pembelajaran Inovatif di Era Revolusi Industri*. Malang: PT. Literindo Berkah Jaya.
- Helmiati. (2012). *Model Pembelajaran*. Pekanbaru: Aswaja Pressindo.
- Juanda, A. (2016). *Kurikulum dan Pembelajaran Teori dan Praktik KTSP dari Teori hingga Implementasi Kurikulum*. Bandung: Cv. Confident.
- Kusmaningrum, S., & Djukri, D. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning (*PjBL*) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kreativitas. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 2(2): 241-251.
- Maghfiroh, N., Susilo, H., & Gofur, A. (2016). Pengaruh Project Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan*, 1(8): 1588-1593.
- Nurdiansyah, & Fahyuni, E. F. (2016). *INovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Sidoarjo: Nizamial learning center.
- Oktadifani, U., Lesmono, A. D., & Subiki. (2016). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2): 109-114.
- Pratiwi, I., & Pulungan, A. S. (2020). Perbandingan Keterampilan Proses Sains Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dan Project Based Learning (*PjBL*) pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(1): 062-070.
- Priatna, T. (2019). *Disrupsi Pengembangan Sumber Daya Manusia Dunia Pendidikan Di Era Revolusi Industri 4.0*. Bandung: Pusat Penelitian dan Penerbitan UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Rizkizaputra, & Purniati, Y. (2017). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Sistem Gerak Kelas XI SMA Nurul Falah Pekanbaru. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2): 186-197.
- Rohayati, T., & Ibrahim, Y. (2019). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa pada Materi Sistem Sirkulasi. *Jurnal Garuda Guru*, 11-20.
- Supratman, & Ramdhayani, E. (2022). Model Pembelajaran Berbeda pada Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Biologi Sumbawa, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1): 296-307.
- Umara, C. Z., Nurmailah, C., & Khairil. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan di SMP. *Jurnal Biotik*, 4(2): 163-171.
- Wijanarko, A. G., Supardi, K. I., & Murwoto, P. (2017). Keefektifan Model Project Based Learning Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa dan Hasil Belajar. *Journal of Primary Education*, 6(2): 120-125.