

IMPLEMENTASI MODEL PROJECT BASED LEARNING BERBASIS FLIPPED CLASSROOM TERHADAP PROBLEM SOLVING SKILLS SISWA

Jodion Siburian*, Dhiya Millatika Tohiri, Raissa Mataniari

Universitas Jambi, Jl. Jambi - Muara Bulian No.KM. 15, Mendalo Darat, Jambi, Indonesia

* corresponding author | email : jodion.siburian@unja.ac.id

Dikirim 17 Juli 2021

Diterima 1 Agustus 2022

Diterbitkan 31 Agustus 2022

ABSTRAK

doi <http://dx.doi.org/10.17977/um052v13i2p113-120>

Problem solving Skills merupakan salah satu keterampilan siswa yang perlu dilatih. Salah satu upayanya yaitu pembelajaran berbasis *Flipped Classroom* dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh implementasi model *Project Based Learning* berbasis *Flipped Classroom* terhadap *Problem Solving Skills* siswa kelas X IPA SMAN 11 Muaro Jambi. Rancangan yang digunakan adalah *Quasi Eksperimental Designs* dengan subjek penelitian berjumlah 53 siswa yang terbagi dalam dua kelas kelas eksperimen dan sebagai kelas kontrol. Hasil penelitian berupa kemampuan *Problem Solving* siswa yang dilihat dari nilai *pretest* dan *posttest*. Kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata 83,33 Sedangkan kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata 73,70. Hasil uji hipotesis dalam penelitian ini didapat $t_{hitung} = 3,19$ dan $t_{tabel} = -1,67$, dapat diketahui nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$. Merujuk pada hasil analisis data maka dapat disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* berbasis *Flipped Classroom* berpengaruh terhadap *Problem Solving Skills* siswa.

Kata Kunci : *PjBL, Flipped Classroom, Problem Solving Skills*

Problem solving skills are one of the student skills that need to be trained. One of the efforts is Flipped Classroom-based learning by using Project Based Learning model. This study aims to find out how the effect of the implementation of the Flipped Classroom-based Project Based Learning model on the Problem Solving Skills of class X science students at SMAN 11 Muaro Jambi. The design used was Quasi Experimental Designs with 53 students as research subjects divided into two classes, the experimental class and the control class. The results of the study are described as follows, the problem solving ability of students is seen from the pretest and posttest scores. For the experimental class, average value was 83.33 and control class obtained an average value of 73.70. The results of hypothesis testing in this study obtained $t_{count} = 3.19$ and $t_{table} = -1.67$, so it can be seen that the value of $t_{count} > t_{table}$. Referring to the results of data analysis, it can be concluded that the Project Based Learning model based on Flipped Classroom has an effect on students' Problem Solving Skills.

Keywords : *PjBL, Flipped Classroom, Problem Solving Skills*

Pembelajaran abad 21 yang menuntut siswa memiliki kecakapan 4C (*communication, collaboration, critical thinking and problem solving dan creative and innovative*). Menurut Sugiyarti (2018:441) dengan keterampilan 4C peserta didik diharapkan mampu membangun makna dalam proses belajar yang berpusat kepada siswa dan memacu *problem solving* siswa untuk mampu



menganalisis masalah dalam pembelajaran. *Problem solving* adalah keterampilan pemecahan masalah yang diikuti dengan penguatan keterampilan. Kemampuan *Problem Solving* merupakan kecakapan yang perlu dilatih guna mencapai tujuan pembelajaran pada abad 21.

Keadaan saat ini kemampuan *problem solving* siswa masih rendah dilihat dari data observasi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran Biologi di SMAN 11 Muaro Jambi adalah 70, sedangkan dari nilai siswa saat mengikuti ulangan harian belum mencapai KKM, jumlah siswa yang mencapai KKM hanya 59%. Menurut [OECD \(2019\)](#) pada tahun 2018, berdasarkan hasil survey PISA menunjukkan bahwa 70% siswa Indonesia tidak mampu mencapai level 2 pada *framework* PISA. Guru hanya menjelaskan secara garis besar dan pemberian tugas, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi dan menganalisis masalah. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan [Sukmawati, I., Permadani \(2021: 82\)](#) Masih sedikit guru yang telah memberdayakan dan menilai keterampilan siswa dalam kerja kolaboratif *problem solving*

Melalui kemampuan *problem solving*, siswa akan belajar mengorganisasikan kemampuannya dalam menyusun strategi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah. Model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dalam belajar, salah satunya model pembelajaran *Project Based Learning*. Menurut [Nurfitriyanti \(2016: 153\)](#) Model pembelajaran *Project Based Learning* digunakan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan yang tepat dari masalah yang dihadapi. Pembelajaran berbasis proyek menggunakan pertanyaan sebagai langkah awal untuk mengumpulkan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman aktivitas belajar mengajar.

Project Based Learning (PjBL) adalah model pembelajaran inovatif, menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan yang kompleks [Kusumaningrum & Djukri \(2016:2\)](#). Menurut [Fuadah et al. \(2016: 11\)](#) dalam [\(Harun, 2006\)](#) Model PjBL mendorong siswa untuk mengeksplor, menilai, menginterpretasi, mengolah informasi, dan menggunakan berbagai keterampilan yang dimilikinya. Menurut [Komarudin \(2020:45\)](#) bahwa keunggulan model *Project Based Learning* terletak pada keikutsertaan siswa dalam memahami dan mengkonstruksi pemahaman konsep melalui realitas kehidupan dari hal yang nyata.

Langkah-langkah dalam pembelajaran berbasis proyek yaitu menetapkan tema proyek, menetapkan konteks belajar dan merencanakan, memproses serta menerapkan aktivitas untuk menyelesaikan proyek kemudian evaluasi pembelajaran [Karina \(2014:3\)](#). Menurut [Fuadah et al. \(2016: 14\)](#) dalam [\(Kemendikbud, 2013\)](#) Tahapan kegiatan pembelajaran model PjBL yang dilakukan yaitu mengamati dan memberi pertanyaan, melakukan percobaan, menalar, serta menyajikan. Menurut [Annurrahman \(2019:120-145\)](#) Model pembelajaran adalah kerangka kerja yang sistematis dalam mengorganisir pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan model pembelajaran PjBL tidak hanya untuk memperoleh pengetahuan tentang spesifik bidang isi tapi merupakan model yang bertujuan memberdayakan diri sendiri secara utuh [Sari et al. \(2018: 57-58\)](#).

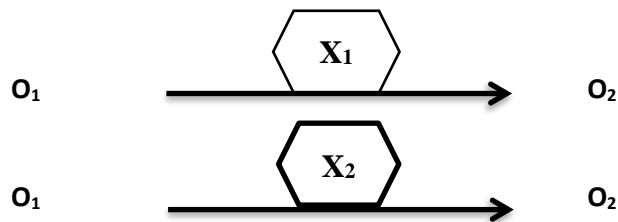
Seiring perkembangan teknologi secara langsung maupun tidak langsung dapat merubah seseorang dalam berkomunikasi, bersosialisasi dan belajar. Guru dan siswa dituntut untuk menggunakan teknologi informasi dalam pelaksanaan proses pembelajaran. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran disebut juga dengan *e-learning*. *E-learning* merupakan upaya memudahkan dalam proses belajar mengajar. Menurut [Setiawan et al. \(2020: 78\)](#) Pemanfaatan teknologi berperan dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21 siswa. Salah satu bentuk pemanfaatan perkembangan teknologi dalam pembelajaran berbasis *flipped classroom*. Menurut [Bregmann, J & Sams \(2012\)](#) menyatakan bahwa *flipped Classroom* merupakan model pembelajaran yang menggabungkan berbagai metode belajar dengan memberikan materi secara *online* di luar kelas dan mengerjakan tugas di dalam kelas.

Flipped Classroom mengintegrasikan keterlibatan siswa, kombinasi berbagai desain pembelajaran dan pemanfaatan berbagai materi belajar berupa video, gambar, audio dan dokumen. *Flipped Classroom* menekankan pada pemanfaatan waktu belajar dikelas agar pembelajaran lebih efektif dan dapat meningkatkan kemampuan *Problem Solving* siswa. Model *Project Based Learning* dan *Flipped Classroom* dapat menjadi kombinasi yang sangat baik. Menurut [Andrini, V. S., Pratama, H., &](#)

Maduretno, (2019: 7) bahwa *Flipped Classroom* dan pembelajaran berbasis proyek berpengaruh positif terhadap berpikir kritis. *Flipped classroom* adalah pembelajaran membalik kelas untuk belajar di rumah dengan video yang terintegrasi dengan *website*, sedangkan pembelajaran berbasis proyek adalah proses pembelajaran yang berpusat pada siswa dan memberikan kesempatan kerjasama tim antara mahasiswa dan dosen.

METODE

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen semu (*quasi eksperimental*) bentuk *nonequivalent control group design*. Diambil menggunakan teknik *purposive sampling*.



(Sugiyono, 2019: 122)

Keterangan:

O1 = *pre-test* diberikan sebelum pembelajaran untuk kedua kelas

O2 = *post-test* diberikan setelah pembelajaran mengajar untuk kedua kelas

X1 = pemberian model pembelajaran *PjBL* berbasis *Flipped Clasroom* untuk kelompok eksperimen

X2 = pemberian model pembelajaran konvensional untuk kelompok kontrol

Penelitian dilakukan di SMAN 11 Muaro Jambi dengan sampel penelitian kelas X IPA 3 (kelas eksperimen) menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis *Flipped Classrom* dan kelas X IPA 2 (kelas kontrol) menggunakan model pembelajaran Konvensional. Data Penelitian berbentuk skor *Problem Solving Skills* yang diperoleh melalui metode dua arah yaitu tes dan non tes. Tes dilakukan diawal (*Pretest*) dan diakhir (*Posttest*) pembelajaran kemudian non tes berupa kuisioner hanya dilakukan di akhir pembelajaran, yang dalam penelitian ini dilakukan selama empat kali pertemuan. Ada 5 butir soal yang disusun, merupakan soal essay. Instrumen penelitian ini menggunakan penilaian ahli yang berkompeten di bidangnya. Para ahli memberikan pendapatnya serta memberi nilai mengenai instrument yang akan digunakan untuk melakukan penelitian. Analisis data menggunakan beberapa uji yaitu uji normalitas data, uji homogenitas, uji hipotesis, uji regresi linier sederhana dan uji N-gain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur penelitian dimulai dari tahap perencanaan dengan pemilihan materi yang diajarkan yaitu sistem koordinasi. Selain itu dilakukan Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada kedua kelas. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu Silabus, RPP, LKPD, lembar soal *pretest* dan *post-test* berupa soal uraian dan kuisioner kemampuan berpikir kritis siswa setelah melakukan pembelajaran yang telah divalidasi oleh dosen ahli di bidangnya dan guru biologi, kemudian diperoleh nilai rata-rata dari kedua validator tersebut. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil validasi instrumen penelitian yang dilakukan oleh validator menunjukkan kategori layak, sehingga instrumen telah dapat digunakan. Setelah validasi instrumen penelitian selanjutnya pelaksanaan kegiatan penelitian. Hasil penelitian kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

No	Validasi	Skor		Rata-rata	(%)	Ket
		Dosen	Guru			
1	Silabus	2,62	3,00	2,81	70,25	Layak
2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	3,21	2,85	3,03	75,75	Layak
3	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	3,14	3,00	3,07	76,75	Layak
4	Angket Kemampuan Problem Solving	2,80	3,00	2,90	72,50	Layak
5	Lembar Kerja Peserta Didik	3,37	3,25	3,31	82,75	Layak
6	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	2,62	3,00	2,81	70,25	Layak

Tabel 2. Hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan model PjBL berbasis *Flipped classroom*

Kelas	N	Nilai		Std. Deviasi	
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	27	26,29	81,33	15,03	11,27
Kontrol	27	28,88	73,70	14,56	9,66

Pada Tabel 2 terlihat bahwa rata-rata nilai *pretest* dan *post-test* kedua kelas berbeda. Nilai *pretest* kelas eksperimen yaitu 26,29 serta nilai *posttest* 81,33. Sedangkan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol yaitu 28,88 serta nilai *posttest* 73,70. Dari hasil penelitian tersebut dilakukan pengujian, hasil uji normalitas dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Normalitas Hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan model PjBL berbasis *Flipped classroom*

	Kelas	N	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
<i>Pretest</i>	Eksperimen	27	0,140	0,161	Berdistribusi Normal
	Kontrol	27	0,101	0,161	Berdistribusi Normal
<i>Posttest</i>	Eksperimen	27	0,129	0,161	Berdistribusi Normal
	Kontrol	27	0,148	0,161	Berdistribusi Normal

Hasil uji normalitas data menggunakan uji *Liliefors* dengan taraf signifikansi 0,05 menunjukkan bahwa nilai L_{hitung} dari kedua kelas lebih kecil daripada L_{tabel} yaitu 0,161. Hal ini menunjukkan bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi secara normal. Hasil analisis uji homogenitas dengan uji *Fisher* dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis uji homogenitas

	Kelas	N	S^2	F_{hitung}	F_{tabel}	Ket.
<i>Pretest</i>	Eksperimen	27	226,13	1,065	1,929	Homogen
	Kontrol	27	212,17			
<i>Posttest</i>	Eksperimen	27	127,15	1,099	1,929	Homogen
	Kontrol	27	115,69			

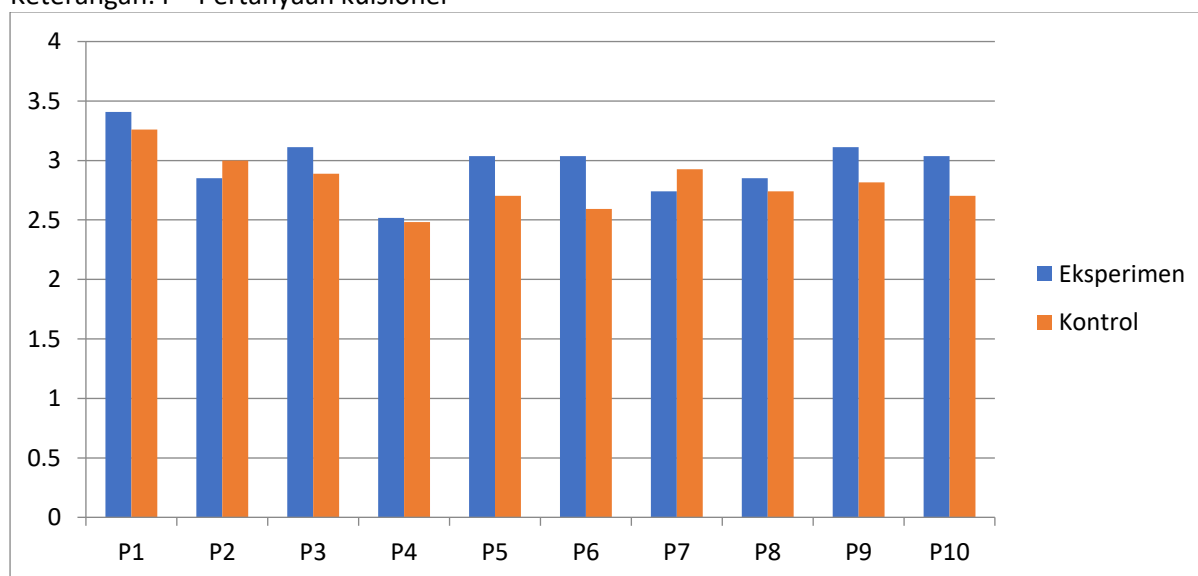
Hasil uji *N-gain* pada kelas eksperimen *N-gain* sebesar 0,76 dengan kriteria tinggi. Sedangkan kelas kontrol *N-gain* sebesar 0,65 dengan kriteria sedang. Hasil uji hipotesis dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis uji Hipotesis

Kelas	N	Rata-Rata	S	T _{hitung}	T _{tabel}	Keterangan
Eksperimen	27	81,33	4,78	3,19	-1,67	H ₁ diterima
Kontrol	26	73,70	3,46			

Hasil pengujian yang dilakukan dengan uji t dua sampel diperoleh yaitu $t_{hitung} = 3,19$ dan $t_{tabel} = -1,67$, diketahui nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 0,05. Hal ini berarti H₁ diterima, maka disimpulkan bahwa implementasi model *Project Based Learning* berbasis *Flipped Classroom* berpengaruh terhadap *Problem Solving Skills* siswa. Setelah pelaksanaan penelitian menerapkan model *Project Based Learning* berbasis *Flipped Classroom* (kelas eksperimen) dan model pembelajaran konvensional (kelas kontrol), siswa mengisi kuesioner *Problem Solving Siswa* Hasil kuisisioner kedua kelas dapat dilihat pada Gambar 1.

Keterangan: P= Pertanyaan kuisisioner



Gambar 1. Diagram hasil persepsi siswa terhadap kemampuan Problem Solving Skills

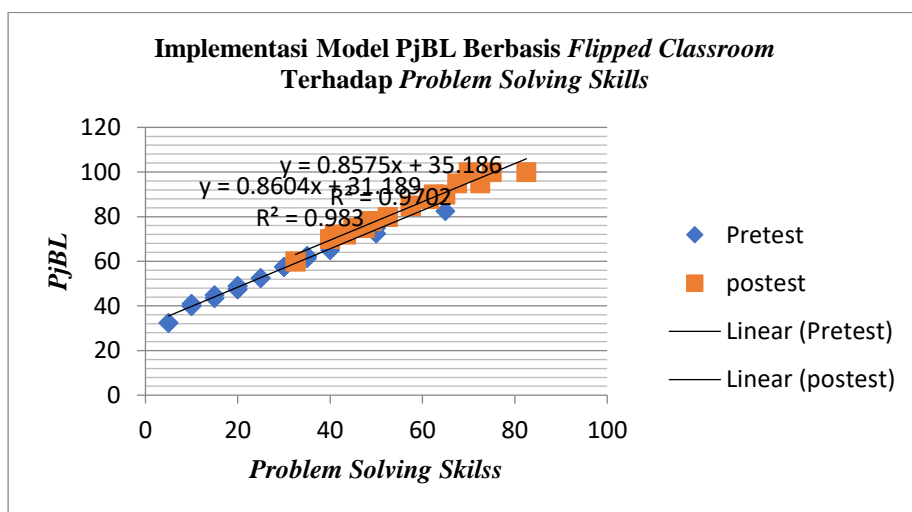
Kuisisioner respon peserta didik diberikan pada akhir pembelajaran terdiri dari 10 pertanyaan, berdasarkan hasil analisis data kuisisioner diketahui peserta siswa relatif memiliki respon yang positif. Berdasarkan analisis data kuisisioner *problem solving skills* siswa pada kelas eksperimen dengan rata-rata tertinggi 3,40 pada pertanyaan ke 1 yaitu saya akan membaca sumber bacaan dan literatur lain apabila saya tidak mengerti tentang materi. Hal ini menjelaskan bahwa siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model *Project Based Learning* berbantuan edmodo antusias dalam memahami materi baik sehingga mampu mencetuskan banyak jawaban, gagasan dalam menyelesaikan soal.

Proses pembelajaran kelas eksperimen menggunakan model *Project Based Learning* dengan bantuan Edmodo. Pembelajaran dimulai dengan mengucapkan salam, doa dan mengecek kehadiran, guru menyampaikan materi tentang materi perubahan lingkungan. Sintaks model pembelajaran *Project Based Learning* ada enam tahap yaitu; 1) memberikan pertanyaan dasar, 2) merancang pelaksanaan proyek, 3) mengatur jadwal, 4) memantau siswa dalam kemajuan pembuatan proyek, 5) presentasi hasil proyek dan 6) mengevaluasi pengalaman.

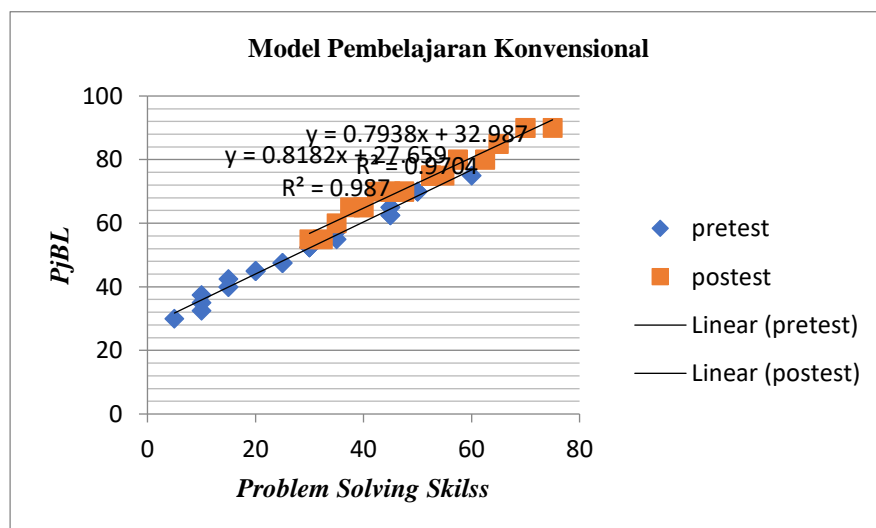
Pada penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis *Flipped Classroom* menggunakan bantuan media pembelajaran berupa materi dan video pembelajaran yang diunggah ke Edmodo untuk di pelajari siswa. LKPD dibuat untuk menuntun siswa dalam pembelajaran. Pada tahap pertama, guru memastikan semua siswa telah memiliki akun Edmodo kemudian menginstruksikan siswa untuk belajar terlebih dahulu dirumah menggunakan ringkasan materi yang telah diunggah. Tahap kedua dilakukan secara *offline* dengan melakukan kegiatan diskusi materi dan mengerjakan tugas. Tugas yang diberikan oleh guru yaitu LKPD kelompok, siswa diminta untuk mengamati

permasalahan dilingkungan sekitar terkait materi pencemaran lingkungan dan menjawab soal. Kemudian siswa bersama kelompoknya berdiskusi, bertukar ide untuk mendesain sebuah proyek. Tahap ketiga siswa membuat proyek yang berasal dari limbah yang ada dilingkungan sekitar. Selanjutnya melakukan presentasi dan membuat kesimpulan dari kegiatan yang telah dilaksanakan. Setiap kelompok yang mempresentasikan hasil proyek yang telah dibuat, kelompok lain wajib memperhatikan dan memberi komentar terkait hasil presentasi. Tahap keempat mengumpulkan hasil proyek yang telah dibuat berupa foto Proyek melalui Edmodo.

Konsistensi keterlaksanaan sintaks model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis *Flipped Classroom* dianalisis menggunakan uji regresi linear sederhana dari nilai *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan gambar 1.1 menunjukkan persamaan garis regresi linear yang sejajar tidak berhimpit, dapat diketahui bahwa keterlaksanaan sintaks di kelas eksperimen telah dilaksanakan secara konsisten dari awal hingga akhir. Pelaksanaan sintaks pembelajaran konvensional di kelas kontrol juga dilakukan secara konsisten dari awal hingga akhir yang dibuktikan dari gambar 1.2 persamaan garis regresi linear sintaks sejajar tidak berhimpit dapat dilihat pada Gambar



Gambar 1.1. Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran *PjBL* Berbasis *Flipped Classroom*



Gambar 1.1. Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran

Berdasarkan langkah-langkah pembelajaran *Project Based Learning* berbasis *Flipped Classroom* yang telah dilaksanakan pada kelas X IPA 3 di SMAN 11 Muaro Jambi, tahap proses pembelajarannya berkaitan erat dengan upaya pengembangan *Problem Solving Skills* siswa. Menurut [Guerrero \(2017\)](#), menyatakan bahwa aspek kognitif pembelajaran berbasis proyek dan *Flipped Classroom* dapat

meningkatkan efektivitas pembelajaran, mengembangkan lebih banyak kemampuan seperti berpikir kritis dan *problem solving*, mengintegrasikan pengetahuan, teknologi informasi dan kemampuan komunikasi.

Tugas Proyek yang diberikan ke siswa berupa pembuatan kerajinan yang bermanfaat dari bahan dasar limbah, dimana sebelumnya memuat aktivitas pemecahan masalah yang tertuang dalam LKPD. Aktivitas pemecahan masalah membutuhkan pemikiran yang dapat dijadikan solusi terbaik dari alternatif kerajinan yang tersedia. Kesimpulan penelitian Hindriyanto, R. A., Sugeng. U & Dwiyono, (2019: 1095) *Problem Solving Skills* siswa terbentuk dengan baik karena adanya bantuan aktivitas yang bermanfaat pada saat pembelajaran.

Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) mempunyai prosedur pembelajaran yang bersifat konstruktif sehingga dapat memudahkan siswa dalam belajar secara mandiri Nurhadi. A., Utaya, S., & Handoyo (2018: 56). Aktivitas *Problem Solving* yang mendukung siswa dalam belajar secara kelompok menjadi salah satu faktor kemampuan pemecahan masalah (*Problem Solving*) siswa kelas eksperimen lebih baik. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Syafii, W., & Yasin (2013: 224) disimpulkan bahwa model pembelajaran dapat menjadi jembatan sekaligus pendorong bagi siswa untuk belajar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis dapat disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* berbasis *Flipped Classroom* berpengaruh terhadap *Problem Solving Skills* siswa dilihat dari perolehan nilai $t_{hitung} = 3,19$ dan $t_{tabel} = -1,67$, dapat diketahui nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 0,05.

Saran

Penelitian eksperimen ini hanya dilakukan pada materi sistem koordinasi. Sehingga diharapkan adanya penelitian lanjutan pada materi biologi lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Andrini, V. S., Pratama, H., & Maduretno, T. W. (2019). The Effect of Classroom and Project Based Learning Model on Student's Critical Thinking Ability. *Journal of Physics Conference Series*, 1(1171), 1–8.
- Annurrahman. (2019). *Belajar dan Pembelajaran*. Alfabeta.
- Bregmann, J & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. US. ASCD.
- Fuadah, K., Saptasari, M., I. (2016). Project Based Learning Bersumber Belajar Potensi Lingkungan Lokal Terhadap Pemahaman Konsep Keterampilan Ilmiah dan Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1)10–16.
- Guerrero, W. (2017). Flipped Classroom and Problem Based Learning in Higher Education. *Conference Proceeding. The Future of Education*.
- Hindriyanto, R. A., Sugeng. U & Dwiyono, H. U. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Geografi. *Jurnal Pendidikan*, 8(4), 1092–1096.
- Karina. N. K. D, I. W. Sadi, I. W. S. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Self Efficacy Siswa. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, 4(1), 1–11.
- Komarudin, K., Puspita, L., Suherman, S., & Fauziyyah, I. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Sekolah Dasar: Dampak Model Project Based Learning Model. *DIDAKTIKA TAUHIDI: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(1), 43.
<https://doi.org/10.30997/dt.v7i1.1898>
- Kusumaningrum, S., & Djukri, D. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran model project based learning (PjBL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kreativitas. *Jurnal*

- Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 241. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.5557>
- Nurfitriyanti, M. (2016). Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Formatif*, 6(2), 149–160.
- Nurhadi. A., Utaya, S., & Handoyo, B. (2018). Pengaruh Model Project Based Learning dan Gaya Berpikir terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Mahasiswa Geografi. *Jurnal Pendidikan Dan Pengembangan*, 7(3), 974–979.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Result: Executive Summary*. Colombia University.
- Sari, M. S., Sulasmi, E. S. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Literasi Botani Calon Guru Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 56–63.
- Setiawan, D., Irawati, M. H., Indrawati, S. E., Saptasari, M., Fachrunnisa, R & Mardiyanti, L. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Metode Hybrid Learning terhadap Keterampilan Komunikasi Mahasiswa pada Mata Kuliah Pengembangan Profesi Guru. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 77–82.
- Sugiyarti, L., Arif, A., & Mursalin. (2018). Pembelajaran abad 21 di SD. *Prosiding Seminar dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar*, 439–444.
- Sukmawati, I., Permadani, K. G. (2021). Pengembangan Collaborative Problem Solving Inventory (Cpsi) Berbasis Web untuk Mengukur Keterampilan Kolaborasi dalam Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 81–89.
- Syafii, W., & Yasin, R. M. (2013). Problem Solving Skills dan Learning Achievements Trought Problem Based Module in Teaching and Learning Biology in High School. *Jurnal Asian Social*, 12(9), 220–228.