



Pengaruh Model Project based Learning Terintegrasi STEM terhadap Efikasi Diri Siswa pada Pembelajaran Kimia SMA

Alya Atifah^{1*} & Rr. Lis Permana Sari²

¹ Study Program of Chemistry Education, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

² Department of Chemistry Education, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

* Corresponding Author e-mail: alyaatifah342@gmail.com

Sejarah Artikel

Diterima: 28-12-2024

Direvisi: 18-02-2025

Published: 28-02-2025

Kata Kunci: PjBL; PjBL-STEM; self-efficacy

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM terhadap efikasi diri siswa dalam belajar kimia. Metode penelitian ini menggunakan percobaan semu dengan desain pretest-posttest yang terdiri dari satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM dan kelas kontrol menerapkan model pembelajaran kooperatif. Instrumen yang digunakan adalah skala efikasi diri yang meliputi 5 aspek, yaitu, motivasi, orientasi tugas, kepercayaan diri, ketekunan, dan pemecahan masalah. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Statistik inferensial berupa uji-t independen dan uji-t sampel berpasangan. Berdasarkan analisis yang dilakukan, terdapat perbedaan efikasi diri siswa yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dan terdapat perbedaan efikasi diri sebelum dan sesudah model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM diterapkan. Peningkatan skor N-Gain yang diperoleh dari kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol yang terlihat dari peningkatan semua aspek efikasi diri. Implikasi dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi pandangan dan referensi baru bagi guru dalam menerapkan model PjBL terintegrasi STEM untuk meningkatkan efikasi diri siswa dalam belajar kimia.

The Effect of STEM-Project-based Learning on Self-Efficacy in High School Chemistry Learning

Article History

Received: 28-12-2024

Revised: 18-02-2025

Published: 28-02-2025

Keyword: PjBL; PjBL-STEM; self-efficacy

Abstract

This research aims to determine the effect of STEM integrated project-based learning model on students' self-efficacy in learning chemistry. This research method uses a quasi-experiment with a pretest-posttest design consisting of one experimental class and one control class. The experimental class applied the STEM integrated project-based learning model and the control class applied the cooperative learning model. The instrument used is a self-efficacy scale which includes 5 aspects, namely, motivation, task orientation, confidence, perseverance, and problem solving. The data obtained were analyzed using descriptive statistics and inferential statistics. Inferential statistics in the form of independent t-test and paired sample t-test. Based on the analysis conducted, there is a significant difference in the self-efficacy of students between the experimental class and the control class and there is a difference in self-efficacy before and after the STEM integrated PjBL learning model is applied. The increase in the N-Gain score obtained from the experimental class was higher than the control class seen from the increase in all aspects of self-efficacy. The implications of this research are expected to be able to be a new view and reference for teachers in applying the STEM-integrated PjBL model to increase students' self-efficacy in learning chemistry.

How to Cite: Atifah, A., & Sari, R. (2025). The Effect of STEM-Project-based Learning on Self-Efficacy in High School Chemistry Learning. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 13(1), 151-161. doi:<https://doi.org/10.33394/hjkk.v13i1.14211>

 <https://doi.org/10.33394/hjkk.v13i1.14211>

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi salah satu hal yang penting bagi setiap individu untuk meningkatkan kualitas dirinya dan membangun sumber daya manusia yang berkualitas. Dunia pendidikan memiliki dampak yang sangat besar dalam perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) di era revolusi industri 4.0. era ini meningkatkan persaingan antarnegara yang sangat ketat dan berdampak pada globalisasi di dunia bahkan mengarah ke proses globalisasi dibidang pendidikan. Akibatnya, perkembangan industri 4.0 berfokus pada digitalisasi di bidang informasi seperti Artificial intelligence (Ai), nanoteknologi, robotika, Internet of Things (IoT), bioteknologi, dan lain-lain. Sehingga, pendidikan dituntut untuk dapat mencetak generasi yang berkualitas dan mudah beradaptasi dengan berbagai tantangan. Berbagai upaya dilakukan untuk dapat menghadapi tuntutan tersebut, salah satunya dengan meningkatkan keterampilan abad 21.

Keterampilan abad ke-21 dikenal dengan “*Four Cs*” yaitu, *critical thinking, communication, collaboration, and creativity* (National Education Association, 2012). Selain itu, keterampilan *social skills and awareness, personal improvement, dan problem solving* juga mendukung seorang individu untuk menjadi manusia yang berkualitas. Salah satu keterampilan personal improvement yang harus dimiliki oleh peserta didik yaitu *self efficacy* (Singh, 2019). *Self efficacy* atau efikasi diri merupakan keyakinan yang dimiliki oleh seseorang akan kemampuannya dalam melakukan berbagai hal untuk mencapai tujuan yang diharapkan (Ningsih & Hayati, 2020).

Efikasi diri dapat dibentuk melalui pengalaman keberhasilan dari suatu individu. Pengalaman keberhasilan didasari pada rasa ingin tahu dan kemauan untuk mencari berbagai informasi yang tinggi. Jika seseorang memiliki efikasi diri yang tinggi, maka ia dapat melakukan dan menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dengan baik serta maksimal (Hulyadi et al., 2024). Sebaliknya, efikasi diri yang rendah akan membuat seseorang merasa cemas dan memiliki perilaku menghindar. Hal ini terjadi karena ia merasa tidak dapat mengelola tugas-tugas yang diberikan. Efikasi diri peserta didik yang rendah dapat dilihat dari kualitas dan kuantitas keterlibatannya di dalam kelas, seperti mengajukan pertanyaan, menanggapi atau memberikan respon terhadap permasalahan yang diberikan oleh guru ketika di kelas (Ratu et.al., 2021).

Tingkat efikasi diri peserta didik di Indonesia masih cenderung rendah yang disebabkan karena pengalaman belajarnya yang kurang menarik dan interaktif (Nugroho & Saputra, 2023). Peserta didik yang memiliki efikasi diri rendah akan merasa kurang mampu dan percaya diri untuk dapat menghadapi tantangan pembelajaran. Hal tersebut dapat mempengaruhi prestasi akademiknya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aryungga dan Hannum (2020), peserta didik yang memiliki efikasi diri rendah cenderung menghindari tugas-tugas yang sulit dan menantang. Mereka merasa tidak mampu untuk menyelesaikan tugas tersebut. Selain itu, peserta didik tidak menunjukkan antusias ketika proses pembelajaran berlangsung. Peserta didik dengan efikasi diri rendah seringkali masih bertanya kepada temannya untuk memastikan jawaban yang sudah dikerjakan. Sehingga, akan terpengaruh dan tidak percaya dengan kemampuan sendiri (Fatonah, 2024).

Efikasi diri memiliki peranan yang sangat penting dalam proses pembelajaran terutama dalam pembelajaran kimia yang seringkali masih dianggap abstrak oleh sebagian peserta didik. Pembelajaran kimia berkaitan erat dengan permasalahan dan konsep-konsep ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari. Materi kimia menjadi pembelajaran yang memiliki fungsi dalam melatih pikiran karena di dalamnya terdiri dari tiga aspek diantaranya aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolik. Materi kimia juga membutuhkan pemahaman konsep-konsep yang mendalam, seperti pada materi bentuk molekul dan stoikiometri.

Pemahaman konsep pada materi bentuk molekul dan stoikiometri menjadi aspek yang krusial karena menjadi dasar untuk mempelajari kimia lebih lanjut (Hulyadi, 2024). Namun, sebagian peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep tersebut yang berakibat pada kurangnya keyakinan diri dalam mempelajari kimia (Fauziah & Putri, 2023). Selain itu, model pembelajaran yang digunakan masih sering kali menjadikan peserta didik sebagai penerima pasif informasi tanpa banyak kesempatan untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan masih monoton dan kurang menarik membuat peserta didik kurang antusias dalam mengikuti proses pembelajaran. Pada materi bentuk molekul, model pembelajaran yang digunakan terbatas pada ceramah (Riku, 2021). Padahal materi tersebut mengandung konsep abstrak dan membutuhkan pemahaman yang mendalam (Aziza et.al., 2021).

Media yang digunakan sebagai pendukung juga hanya mollymood sederhana yang kurang bisa menggambarkan interaksi antar pasangan elektron. Sehingga, materi tersebut relatif sulit untuk dipahami oleh peserta didik maupun diajarkan oleh guru. Hal ini mengakibatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi tersebut rendah (Rizkiana & Apriani, 2020). Sementara itu, pada materi stoikiometri masih terdapat miskonsepsi karena berhubungan dengan konsep abstrak dan rasio reaktan ataupun produk dalam perhitungan kimia (Susanty, 2022). Penelitian yang dilakukan oleh (Sa'adah, 2021) menunjukkan bahwa 74% peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi stoikiometri. Hal ini disebabkan materi tersebut memiliki banyak konsep yang sebagian besar terdapat perhitungan. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nur et.al. (2024), juga menunjukkan rendahnya pemahaman peserta didik pada materi stoikiometri terutama pada sub materi persamaan reaksi kimia.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efikasi diri peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek atau *Project based Learning* (PjBL). Model PjBL dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran dengan *output* sebuah produk sesuai dengan permasalahan di lingkungan sekitar (Widyasari et.al., 2018). Penerapan model pembelajaran PjBL dapat diintegrasikan dengan pendekatan-pendekatan agar lebih memudahkan dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah STEM (*Sciences, Technology, Engineering, and Mathematics*) (Hulyadi et al., 2024).

Model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memiliki pengalaman praktis dalam menyelesaikan permasalahan dalam bentuk proyek. Peserta didik dituntut untuk aktif dalam memecahkan masalah dengan kritis dan kreatif. Peserta didik tidak hanya mempelajari konsep kimia secara teori saja melainkan relevansinya dalam kehidupan sehari-hari yang dapat berkontribusi baik terhadap efikasi diri peserta didik. Hal ini disebabkan karena peserta didik yang merasa dapat mengaplikasikan pengetahuannya dalam kehidupan nyata cenderung akan mempunyai efikasi diri yang tinggi (Wulandari et al., 2022).

Hal ini sesuai dengan penelitian Allanta dan Puspita (2021) yang menyatakan bahwa PjBL terintegrasi STEM mampu meningkatkan efikasi diri sebesar 93,78% dan kemampuan berpikir kritis peserta didik sebesar 31%. Selain itu, penelitian Fitriyah dan Ramdani (2021) mengenai PjBL terintegrasi STEAM dapat dijadikan sebagai inovasi pembelajaran yang dapat digunakan peserta didik untuk meningkatkan kreativitas, inovasi, berpikir kritis, dan memecahkan solusi dari suatu permasalahan. Oleh karena itu, PjBL terintegrasi STEM memiliki korelasi yang positif dengan efikasi diri peserta didik (Ratu et.al., 2021).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hasbullah et al. (2020) dan Samsudin (2020), menunjukkan bahwa model PjBL terintegrasi STEM mampu meningkatkan efikasi diri peserta didik. Kelompok eksperimen mengalami peningkatan efikasi diri lebih baik daripada kelompok kontrol. Dari beberapa penelitian yang sudah ada, belum terdapat penelitian mengenai masing-masing aspek efikasi diri dan peningkatannya. Selain itu, belum terdapat penelitian mengenai

pengaruh PjBL terintegrasi STEM yang merujuk pada materi bentuk molekul dan stoikiometri. Sehingga penelitian ini digunakan untuk memperkuat penelitian yang sudah ada, mengetahui perbandingan dan kebaruan penelitian, serta untuk memperkaya pembahasan dari peneliti. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terdapat pada fokus, subjek, dan objek penelitian. Fokus penelitian ini hanya pada materi bentuk molekul, konsep mol, dan persen hasil dengan dengan subjek peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Pakem. Sementara itu, objek penelitian berupa model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM sebagai variabel bebas dan efikasi diri sebagai variabel teikat.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain penelitian pre and posttest design. Penelitian ini menggunakan 2 kelas yaitu 1 kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran project based learning terintegrasi STEM dan 1 kelas kontrol dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif. Efikasi diri peserta didik diukur sebelum dan setelah model pembelajaran diterapkan.

Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah 35 peserta didik kelas XI A sebagai kelas eksperimen dan 34 peserta didik kelas XI B sebagai kelas kontrol. Sebanyak 69 peserta didik diambil dengan teknik random sampling dari satu sekolah menengah atas di Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Sampel dalam penelitian ini merupakan peserta didik dengan karakteristik berusia 16-17 tahun, menerapkan kurikulum merdeka, dan memiliki program studi MIPA. Guru yang mengajar di kedua kelas tersebut sama.

Intervensi Pembelajaran

Pembelajaran dilakukan sebanyak 8 kali pertemuan dengan waktu 40-45 menit dalam setiap jam pelajaran (JP). Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk molekul, konsep mol, dan persen hasil. Dalam pelaksanaannya, kelas eksperimen dan kelas kontrol dibagi menjadi 6 kelompok yang terdiri atas 6 peserta didik. Pada kelas eksperimen menerapkan model pembelajaran PjBL dengan mengintegrasikan aspek-aspek STEM dalam sintaksnya. Pada kelas kontrol menggunakan sintaks model pembelajaran kooperatif. (lihat Tabel 1. untuk contoh perbedaan penerapan pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi konsep mol).

Tabel 1. Garis besar pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi konsep mol.

Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Fase 1: Menentukan pertanyaan mendasar Peserta didik mengajukan pertanyaan dalam bentuk rumusan masalah yang berkaitan penggunaan <i>cartridge</i> pada baju astronot sebagai filter CO ₂ di luar angkasa.	Fase 1: Menyampaikan tujuan dan memotivasi Guru menjelaskan tujuan yang akan dicapai dalam pembelajaran dan memotivasi peserta didik

Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<p>Fase 2: Mendesain pelaksanaan proyek Peserta didik membuat rancangan prosedur penyelesaian proyek yang berkaitan dengan pembuatan filter CO₂ secara sederhana menggunakan bahan-bahan yang ada disekitar.</p> <p>Fase 3: Menyusun jadwal Peserta didik membuat dan merancang jadwal kegiatan untuk menyelesaikan proyek yang telah dirancang.</p> <p>Fase 4: Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek Peserta didik membuat produk yang sudah dirancang pada fase sebelumnya. Pelaksanaan ini dilakukan secara <i>online</i>. Setiap perwakilan kelompok menyampaikan progres, hambatan maupun kesulitannya dalam mengerjakan proyek tersebut kepada guru melalui WhatsApp.</p> <p>Fase 5: Menguji hasil Peserta didik menguji produk yang sudah dibuat kemudian hasil yang didapatkan dihitung molnya dan digunakan untuk menyelesaikan LKPD. Lalu peserta didik mempresentasikan produk dan hasil pengujiannya di depan kelas.</p> <p>Fase 6: Mengevaluasi pengalaman Peserta didik bersama dengan guru melakukan refleksi terhadap hasil proyek dan aktivitas yang sudah dilakukan</p>	<p>Fase 2: Menyajikan informasi Guru menyajikan informasi kepada peserta didik mengenai penggunaan <i>cartridge</i> pada baju astronot sebagai filter CO₂ di luar angkasa. Peserta didik diminta untuk berdiskusi dalam menganalisis secara lengkap penerapan stoikiometri dalam <i>cartridge</i> pada baju astronot, lalu mengerjakan soal-soal konsep mol yang berkaitan dengan aplikasi <i>cartridge</i> pada baju astronot.</p> <p>Fase 3: Mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok kooperatif Guru menjelaskan langkah pembelajaran yang akan dilakukan kemudian peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok.</p> <p>Fase 4: Membimbing kelompok bekerja dan belajar Guru membimbing dan memantau setiap kelompok selama pelaksanaan diskusi.</p> <p>Fase 5: Evaluasi Guru meminta setiap kelompok untuk melakukan presentasi hasil kerja kelompoknya di depan kelas dan melakukan evaluasi mengenai hasil pembelajaran yang sudah dilakukan.</p> <p>Fase 6: Memberikan penghargaan Guru memberikan penghargaan, afirmasi positif, dan apresiasi kepada peserta didik atas upaya dan hasil belajar yang sudah dilakukan oleh setiap individu maupun kelompok.</p>

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa skala efikasi diri. Skala ini bertujuan untuk mengukur efikasi diri peserta didik sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran (pre-post) yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen yang dikembangkan berupa lembar skala efikasi diri yang disintesis dari beberapa sumber. Terdapat 5 aspek yaitu motivasi, orientasi tugas, keyakinan, ketekunan dan penyelesaian masalah yang diturunkan menjadi 24 item pernyataan. Instrumen yang telah dibuat dilakukan uji validitas berupa validitas teoritis dan empiris. Validitas teoritis dilakukan oleh 2 orang ahli untuk memastikan kesesuaian item dengan aspek-aspek efikasi diri. Sedangkan validitas empiris dilakukan oleh 70 peserta didik SMA. Uji validitas empiris digunakan untuk mengetahui kevalidan dan reliabilitas instrumen skala efikasi diri. Dari hasil uji empiris didapatkan bahwa terdapat 21 item pernyataan yang dinyatakan valid dengan kategori reliabilitas tinggi ($r = 0.731$). (lihat Tabel 2. untuk kisi-kisi skala efikasi diri peserta didik dalam pembelajaran kimia).

Tabel 2. Kisi-kisi Skala Efikasi Diri

Aspek	Indikator	Nomor Item		Jumlah Item
		Positif	Negatif	
Motivasi	Belajar dengan semangat	1	1	2
	Belajar secara mandiri	2		2
Orientasi tugas	Tanggung jawab dengan tugas	5	1	6
	Keyakinan mencapai tujuan pembelajaran	2	2	4
Ketekunan	Belajar dengan disiplin	1	1	2
	Tidak mudah menyerah	1		1
Penyelesaian masalah	Memecahkan masalah secara mandiri	1		1
	Memecahkan masalah secara tepat	1		1
	Memecahkan masalah melalui kolaborasi	2		2
Total item				21

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial. Analisis statistik deskriptif bertujuan untuk menganalisis hasil data efikasi diri peserta didik yang diperoleh dalam penelitian. Analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji rumusan masalah pertama dan kedua dengan menggunakan uji T yaitu independent t-test dan paired sample t-test. Sebelum dilakukan uji hipotesis, perlu dilakukan uji prasyarat analisis untuk mengetahui data yang sudah diperoleh bersifat parametrik atau non parametrik. Uji prasyarat yang dilakukan berupa uji normalitas dan homogenitas. Hasil uji Shapiro Wilk menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dengan nilai signifikansi sebesar $0,194 > 0,05$ untuk kelas eksperimen dan $0,329 > 0,05$ untuk kelas kontrol. Hasil uji Levene menunjukkan bahwa data bersifat homogen dengan nilai signifikansi sebesar $0,081 > 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbedaan Efikasi Diri Peserta Didik SMA Fase F pada Pembelajaran Project based Learning Terintegrasi STEM dengan Pembelajaran Kooperatif

Analisis dilakukan secara statistik deskriptif dan statistik inferensial. Hasil analisis statistik deskriptif dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Efikasi Diri Peserta Didik

Parameter	Efikasi Diri Peserta Didik			
	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah siswa	35	35	34	34
Skor Rata-rata	75,28	84,34	76,44	80
Stdev	3,577	2,775	4,567	4,465

Berdasarkan Tabel 3. terdapat peningkatan rerata skor efikasi diri peserta didik SMA fase F pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peserta didik yang belajar menggunakan model *project based learning* terintegrasi STEM memiliki peningkatan skor rata-rata yang lebih tinggi yaitu sebesar 9,06 daripada peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran kooperatif yang hanya mengalami peningkatan sebesar 3,56 dari hasil *pretest* dan *posttest* yang

dilakukan. Hal tersebut juga dapat dilihat pada Tabel 4. terjadi peningkatan pada masing-masing aspek efikasi diri yang lebih tinggi pada kelas eksperimen daripada kelas kontrol.

Tabel 4. Peningkatan Aspek Efikasi Diri

Aspek	Efikasi Diri Peserta Didik					
	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Pretest	Posttest	Kenaikan	Pretest	Posttest	Kenaikan
Motivasi	13,80	15,47	1,67	14,33	14,61	0,28
Orientasi tugas	22,63	26,05	3,42	21,30	23,52	2,22
Keyakinan	9,97	11,22	1,25	9,722	10,77	1,048
Ketekunan	14,72	17,17	2,45	14,63	15,56	0,93
Penyelesaian masalah	11,97	14,36	2,39	12,25	14,05	1,8

Tabel 5. Hasil uji Independent T-test

		Sig (2-tailed)
Ngain	Equal variances assumed	0,000
	Equal variances not assumed	0,000

Pada kelas eksperimen, aspek motivasi mengalami kenaikan sebesar 1,67; aspek orientasi tugas sebesar 3,42; aspek keyakinan sebesar 1,25; aspek ketekunan sebesar 2,45; aspek penyelesaian masalah sebesar 2,39. Sedangkan pada kelas kontrol, aspek motivasi mengalami kenaikan sebesar 0,28; aspek orientasi tugas sebesar 2,22; aspek keyakinan sebesar 1,048; aspek ketekunan sebesar 0,93; aspek penyelesaian masalah sebesar 1,8.

Hasil *uji independent t-test* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dari efikasi diri peserta didik SMA fase F pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Maka, H_0 ditolak dan H_a diterima. (lihat Tabel.5. untuk hasil uji independent t-test).

Perbedaan Efikasi Diri Peserta Didik SMA Fase F Sebelum dan Sesudah Menerapkan Model Pembelajaran Project based Learning Terintegrasi STEM

Analisis yang dilakukan selanjutnya dilakukan pada data kelas eksperimen untuk melihat pengaruh penggunaan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM terhadap efikasi diri peserta didik SMA fase F. Berdasarkan hasil analisis uji paired sample t-test menunjukkan bahwa terdapat perbedaan efikasi diri peserta didik sebelum dan sesudah model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM diterapkan dengan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Maka, H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga, model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM berpengaruh pada efikasi diri peserta didik SMA fase F di kelas eksperimen. (lihat Tabel 6. untuk hasil uji paired sample t-test).

Tabel 6. Hasil uji Paired Sample T-test

	Std. Deviation	df	Sig (2-tailed)
Pretest-Posttest	3,741	34	0,000

PEMBAHASAN

Penerapan model pembelajaran project based learning terintegrasi STEM menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap efikasi diri peserta didik SMA fase F. Model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM berfokus pada penerapan konsep dalam menciptakan proyek dengan memenuhi unsur sains, teknologi, teknik, dan matematika. Dalam penelitian ini, proses pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan sintaks model PjBL terintegrasi STEM yaitu:

menentukan pertanyaan mendasar, mendesain pelaksanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor siswa dan kemajuan, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman. Namun, diintegrasikan dengan keempat bidang STEM disetiap sintaksnya. Pembelajaran dibagi menjadi dua kali pertemuan. Pertemuan pertama digunakan untuk menyusun dan merancang produk yang akan dibuat. Sedangkan pertemuan kedua digunakan untuk membuat dan menguji hasil produknya.

Model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM dilakukan dengan memberikan wacana ataupun permasalahan yang berkaitan dengan aplikasi materi bentuk molekul, konsep mol, dan persen hasil dalam kehidupan nyata. Peserta didik diminta untuk menentukan pertanyaan dalam bentuk rumusan masalah secara berkelompok. Rumusan masalah tersebut berkaitan dengan materi dan proyek yang akan dibuat. Lalu peserta didik menganalisis, mencari, dan merancang solusi yang sesuai dari permasalahan dalam bentuk proyek dengan menerapkan pemahamannya. Kegiatan ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam mengaplikasikan dan memahami materi secara mendalam. Efikasi diri memiliki korelasi yang positif dengan kemampuan berpikir kritis, semakin tinggi kemampuan berpikir kritis peserta didik, maka akan meningkatkan efikasi diri peserta didik (Agustiana et.al., 2019).

Berdasarkan hasil analisis menggunakan statistika deskriptif, terdapat peningkatan skor efikasi diri pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari perbedaan rata-rata skor pretest dan posttest. Rata-rata skor posttest pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol yaitu $84,34 > 80$. Peningkatan skor terjadi pada semua aspek efikasi diri yang dapat dilihat pada Tabel 4. Aspek motivasi berkaitan dengan tingkat motivasi peserta didik ketika belajar kimia. Peningkatan skor pada aspek motivasi di kelas eksperimen sebesar 1,67, sedangkan pada kelas kontrol hanya sebesar 0,28. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan skor aspek motivasi pada kelas eksperimen lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol. Bahkan, peningkatan skor pada aspek ini menjadi peningkatan skor terendah pada kelas kontrol dibandingkan dengan aspek-aspek lainnya.

Aspek orientasi tugas berkaitan dengan sikap dan tanggung jawab peserta didik terhadap tugas yang diberikan, baik secara individu maupun kelompok. Pada aspek ini, terjadi peningkatan skor yang paling tinggi, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dibandingkan dengan aspek-aspek yang lain. Peningkatan skor pada kelas eksperimen sebesar 3,42, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 2,22. Aspek keyakinan berkaitan dengan keyakinan peserta didik dalam menguasai materi, usaha yang dilakukan, dan pantang menyerah ketika mendapati kesulitan dalam belajar kimia. Peningkatan skor pada kelas eksperimen sebesar 1,25 dan pada kelas kontrol sebesar 1,048. Pada kelas eksperimen, aspek keyakinan memiliki peningkatan skor terendah dibandingkan dengan peningkatan skor pada aspek-aspek yang lain.

Aspek ketekunan berkaitan dengan usaha yang dilakukan oleh peserta didik dalam mempelajari dan memahami materi kimia. Peningkatan skor pada kelas eksperimen sebesar 2,45 dan kelas kontrol sebesar 0,93. Aspek penyelesaian masalah berkaitan dengan respon dan sikap peserta didik dalam menghadapi permasalahan atau kesulitan ketika mempelajari materi kimia. Peningkatan skor pada kelas eksperimen sebesar 2,39, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 1,8. Berdasarkan peningkatan skor dari masing-masing aspek tersebut, dapat dilihat bahwa model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM dapat mempengaruhi tingkat efikasi diri peserta didik. Hal ini didukung oleh hasil uji paired sample t-test yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan efikasi diri peserta didik sebelum dan sesudah model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM diterapkan dengan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Uji paired sample t-test digunakan untuk melihat perbedaan dua kelompok yang berpasangan. Hasil uji ini dilihat dari nilai signifikansi yang diperoleh. Jika nilai signifikansi $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

Selain itu, berdasarkan hasil uji independent t-test, didapatkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Uji independent t-test digunakan untuk melihat perbedaan dua kelompok yang tidak berpasangan. Hasil uji ini dilihat dari nilai signifikansi yang diperoleh. Jika nilai signifikansi $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak dan jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dengan taraf signifikansi sebesar 5%. Pada penelitian ini didapatkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$, yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara efikasi diri peserta didik pada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM dan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran kooperatif. Hal ini karena penerapan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM menekankan pada pengalaman praktis peserta didik secara langsung, menerapkan teori yang sudah dipelajari dalam kehidupan nyata, dan menemukan solusi dari berbagai permasalahan yang disajikan, serta bertukar ide, gagasan, dan konsep antarsesama peserta didik yang mendukung proses pembelajaran. Sehingga, hal tersebut dapat meningkatkan kepercayaan diri peserta didik dalam belajar kimia. Pembelajaran PjBL terintegrasi STEM terbukti dapat meningkatkan efikasi diri peserta didik, meskipun pada setiap aspeknya mengalami peningkatan skor yang berbeda-beda. Akan tetapi, model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM memiliki dampak positif bagi peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM memiliki pengaruh yang positif terhadap efikasi diri peserta didik SMA fase F terhadap pembelajaran kimia. Hal ini dilihat dari peningkatan skor pada setiap aspek efikasi diri di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Namun, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan skor yang lebih signifikan daripada kelas kontrol.

SARAN

Terkait dengan penelitian ini, Peneliti menyarankan agar pada studi berikutnya sampel yang digunakan dalam penelitian dapat lebih bervariasi untuk mengetahui adanya pengaruh yang sama dari masing-masing sampel. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian secara khusus pada masing-masing aspek untuk mengetahui aspek yang mempunyai kontribusi paling besar terhadap peningkatan efikasi diri peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH.

Terima kasih kepada Departemen Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta dan SMA Negeri 1 Pakem yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memperoleh data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiana, F., Putri, R., & Fakhruddiana, F. (2019). Self efficacy guru kelas dalam membimbing siswa slow learner. *JPK (Jurnal Pendidikan Khusus)*. 14(1), 2.
- Allanta, T. R., & Laila, P. (2021). Analisis keterampilan berpikir kritis dan self efficacy peserta didik: Dampak PjBL - STEM pada materi ekosistem. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. 7(2), 158-170. doi:<https://doi.org/10.21831/jipi.v7i2.42441>
- Aryungga, S.D.E., & Hannum, F. (2020). Kemudahan eliminasi miskonsepsi ikatan kimia pada siswa dengan efikasi diri yang berbeda. *Jurnal Pendidikan Modern*. 5(2), 57 – 62.

- Aziza, A.N., Irwandi, D., & Bahriah., E.S. (2021). Simulasi PHET: Efektivitasnya terhadap pemahaman konsep bentuk molekul. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*. 8(2).
- Fatonah, U. (2024). Pengaruh efikasi diri dan motivasi siswa SMA terhadap pemahaman konsep pada materi usaha dan energi. *Tesis*. Universitas Jambi
- Fauziah, S., & Putri, M. (2023). Peran pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 5(1), 18-27.
- Fitriyah, A., & Ramadani, SD (2021). The effect of PjBL-based STEAM learning (Project-Based Learning) on creative thinking and critical thinking skills. *Inspirational Education*, 10 (1), 209-226.
- Hulyadi, H. (2024). (PDF) *Kajian struktur Molekul Organik Berbantuan Kimia Komputasi*. ResearchGate.https://www.researchgate.net/publication/379189080_Kajian_struktur_Molekul_Organik_Berbantuan_Kimia_Komputasi
- Hulyadi, H., Bayani, F., Ferniawan, Rahmawati, S., Liswijaya, Wardani, I. K., & Swati, N. N. S. (2024). Meeting 21st-Century Challenges: Cultivating Critical Thinking Skills through a Computational Chemistry-Aided STEM Project-Based Learning Approach. *International Journal of Contextual Science Education*, 1(2), 57–64. <https://doi.org/10.29303/ijcse.v1i2.609>
- National Education Association. (2012). *Preparing 21st century students for a global society: An educator's guide to the "Four C."*. Alexandria, Va: National Education Association
- Ningsih, W.F., & hayati, I.R. (2020). Dampak efikasi diri terhadap proses dan hasil belajar matematika (the impact of self efficacy on mathematics learning processes and outcomes). *Journal on Teacher education*. 1(2), 26-32.
- Nugroho, S., & Saputra, F. (2023). Pengaruh metode pembelajaran terhadap efikasi diri siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Nasional*. 2(3), 114-123.
- Nur, M., Bialangi, n., Tangio, J.S., Mohamad E., Kurniawati, E., & Lukum, A. (2024). Analisis pemahaman konsep siswa pada materi stoikiometri menggunakan tes diagnostik lima tingkat di SMA Negeri 4 Gorontalo. *Konstanta: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 2(4), <https://doi.org/10.59581/konstanta.v2i4.4393>
- Ratu, T., Sari, N., Mukti, W.A.H., & Erfan, M. (2021). Efektivitas project based learning terhadap efikasi diri dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika*, 6(1), 1-10. <http://jurnalkonstan.ac.id/index.php/jurnal>
- Riku, Moses. (2021). meningkatkan hasil belajar siswa kelas X ipa pada materi bentuk molekul melalui model pembelajaran discovery learning berbantuan phet simulations. *SECONDARY : Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah*. 1(2).
- Rizkiana, F., & Apriani, H. (2020). Simulasi Phet: Pengaruhnya terhadap pemahaman konsep bentuk dan kepolaran molekul. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.20527/Quantum.V11i1.6412>
- Sa'adah, A.N.K. (2021). Analisis pemahaman konsep siswa kelas XI pada materi stoikiometri berbasis *conditional knowledge* di MAN 1 Lamongan. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
- Singh, B. (2019). Character education in the 21st century. *Journal of Social Studies (JSS)*. 15(1). 1 – 12.

- Susanty, H. (2021). Problematika pembelajaran kimia peserta didik pada pemahaman konsep dan penyelesaian soal soal hitungan. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan dan Kemasyarakatan*. 16(6), 1929 – 1944. DOI : 10.35931/aq.v16i6.1278
- Widyasari, F., Indriyati, N. Y., & Mulyani, S. (2018). Pengaruh pembelajaran kimia dengan model pjl dan pbl berdasarkan representasi tetrahedral kimia ditinjau dari kreativitas peserta didik. *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, 3(2), 93-102. DOI:10.20961/jkpk.v3i2.1663