



Implementasi Pembelajaran Problem Based Learning Materi Perubahan Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Siswa SMA Negeri 1 Bangorejo

Khilma Vita Nurmayasari ¹, Agus Prasetyo Utomo ² dan Henik Sulistyaningsih ³

¹ Universitas Muhammadiyah Jember; khilma.vita@gmail.com

² Universitas Muhammadiyah Jember; agusprasetyo@unmuhjember.ac.id

³ 3SMA Negeri 1 Bangorejo; heniksulis012@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.47134/biology.v1i2.1964>

*Correspondensi: Khilma Vita Nurmayasari,
Agus Prasetyo Utomo dan Henik
Sulistyaningsih

Email: khilma.vita@gmail.com,

agusprasetyo@unmuhjember.ac.id,

heniksulis012@gmail.com

Received: 02-12-2023

Accepted: 18-01-2024

Published: 26-02-2024



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

dibuktikan dari kenaikan presentase kemampuan kolaborasi peserta didik pada pra siklus, siklus I, siklus II dan siklus III.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan kolaborasi belajar peserta didik pada materi perubahan lingkungan. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan menggunakan tiga siklus, masing-masing siklus dilaksanakan dalam empat tahapan yaitu perencanaan, aksi atau tindakan, observasi dan refleksi. Subjek penelitian yaitu peserta didik kelas X.4 SMA Negeri 1 Bangorejo yang berjumlah 32 peserta didik. Pengumpulan data dilakukan melalui lembar observasi untuk mengetahui keterampilan kolaborasi peserta didik. Instrumen keterampilan kolaborasi menggunakan lima aspek dan empat indikator yaitu kontribusi, manajemen waktu, pemecahan masalah, bekerja dengan orang lain, dan teknik penyelidikan. Data penelitian dianalisis menggunakan presentase rata-rata pada setiap aspek indikator. Diperoleh nilai rata-rata presentase keterampilan kolaborasi peserta didik pada pra siklus yaitu sebesar 48%, siklus I sebesar 57%, siklus II sebesar 59%, dan siklus III sebesar 74%. Implikasi dari penelitian tindakan kelas ini yaitu model Problem Based Learning dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik pada materi perubahan lingkungan yang

Keywords: Problem Based Learning; keterampilan kolaborasi; penelitian tindakan kelas

Abstract: This research aims to determine students' collaborative learning abilities on environmental change material. This research is classroom action research using three cycles, each cycle carried out in four stages, namely planning, action, observation and reflection. The research subjects were students in class X.4 of SMA Negeri 1 Bangorejo, totaling 32 students. Data collection was carried out through observation sheets to determine students' collaboration skills. The collaboration skills instrument uses five aspects and four indicators, namely contribution, time management, problem solving, working with other people, and inquiry techniques. Research data was analyzed using the average percentage for each indicator aspect. The average value of the percentage of students' collaboration skills in the pre-cycle was 48%, cycle I was 57%, cycle II was 59%, and cycle III was 74%. The implication of this classroom action research is that the Problem Based Learning model can improve students' collaboration skills on environmental change material as evidenced by the increase in the percentage of students' collaboration abilities in the pre-cycle, cycle I, cycle II and cycle III.

Keywords: Problem Based Learning; collaboration skills; classroom action research

Pendahuluan

Peserta didik di abad ke-21 dituntut untuk dapat memiliki kemampuan dalam belajar dan berpikir kreatif dalam menggunakan teknologi informasi yang dapat digunakan sebagai

bekal dalam mempersiapkan untuk kehidupan selanjutnya (Wijaya et al., 2016). Pendidikan memiliki peran penting untuk membangun dan mendorong berkembangnya sumber daya manusia modern dalam tuntutan pembangunan bangsa (Pengetahuan Dan Karakter Bangsa, 2012). Keterampilan lain yang perlu dimiliki peserta didik menurut (Wahyudi, 2020) keterampilan dalam kreativitas, komunikasi, bekerja sama, dan dapat menyesuaikan diri dengan hal baru juga perlu diperhatikan, sehingga dapat menjadikan pendidikan memiliki peran penting untuk mendorong perkembangan manusia yang modern (Halim, 2016).

Peserta didik yang berkualitas dapat membangun sumber daya manusia yang memiliki kecakapan ilmiah, sikap dan keterampilan dalam berpikir kritis. (Mardhiyah, 2021) menjelaskan bahwa untuk mengembangkan sumber daya manusia yang berkualitas perlu untuk meningkatkan dalam hal berpikir kritis, cara menyelesaikan permasalahan dan berkolaborasi orang lain (Susilowati, 2018a).

Pendidikan yang berkualitas tidak terlepas dari tuntutan selama proses kegiatan dalam pembelajaran. Pendidik, peserta didik, metode pembelajaran yang digunakan dan fasilitas yang mendukung merupakan beberapa hal yang saling berkaitan yang dapat mempengaruhi proses kegiatan pembelajaran tersebut. Keberhasilan proses pembelajaran terutama kolaborasi peserta didik sangat penting sehingga perlu untuk menerapkan keempat komponen tersebut.

Tujuan yang hendak dicapai bersama terutama dalam hal berkolaborasi harus dipersiapkan. (Ilmiyatni et al., 2019) menyatakan selain keterampilan lain yang harus ditingkatkan selain dalam bidang akademis yaitu kemampuan dalam kerja kelompok sebagai bekal keberhasilan mereka dalam membangun interaksi positif dengan masyarakat luas.

Hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan dengan guru Biologi SMA Negeri 1 Bangorejo, diperoleh informasi yaitu peserta didik kelas X.4 SMA Negeri 1 Bangorejo memiliki keterampilan kolaborasi tergolong masih dibawah rata-rata. Diketahui dari partisipasi aktif peserta didik melalui pembelajaran. Saat kegiatan bekerja sama di kelas, beberapa dari peserta didik tidak benar-benar membantu atau mengerjakan tugasnya dengan baik sehingga menyebabkan pengumpulan tugas terlambat dari waktu yang diberikan, selain itu juga cenderung mengabaikan mengandalakan pemecahan permasalahan terhadap teman yang lain yang dianggap pandai (Widayati, 2008). Sehingga dalam kondisi seperti ini, diskusi yang berlangsung selama pembelajaran di kelas hanya bagi peserta didik yang terbatas.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilaksanakan, keterampilan kolaborasi yang rendah disebabkan karena masih kurangnya wadah dalam menungkan gagasan atau pendapat mereka. Permasalahan yang lain yaitu, penggunaan metode pembelajaran yang digunakan masih belum berhasil secara maksimal, guru juga menjadi pusat dalam pembelajaran, topik bahasan pada lembar kerja yang masih belum maksimal, dan kurangnya kesempatan setiap kelompok untuk dapat menentukan cara dalam menyelesaikan tugasnya sendiri (Kong, 2018).

Model pembelajaran yang dapat digunakan karena melibatkan peserta didik yang menjadi pusat pembelajaran untuk berkolaborasi adalah dengan menggunakan model pembelajaran

Problem Based Learning (PBL) hal tersebut dikarenakan dapat mengajarkan peserta didik saling bekerjasama dengan peserta didik lainnya untuk menyelesaikan suatu permasalahan (Hartina et al., 2022). Prinsip pembelajaran PBL adalah memanfaatkan masalah-masalah yang ada di lingkungan sekitar peserta didik sebagai awal dari suatu proses pembelajaran, yang kemudian masalah tersebut dianalisis oleh peserta didik secara berkelompok untuk melatih mereka berpikir kritis dan memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah. (Hendriana et al., 2018) Sehingga diharapkan peserta didik mendapatkan pembelajaran yang bermakna dari materi yang diberikan oleh guru.

Pembelajaran PBL menitikberatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran (student centered learning) untuk memberikan stimulus kepada peserta didik agar mampu belajar dan bekerjasama dengan siswa lain dalam kelompok untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata. Melalui kegiatan tersebut, siswa dapat belajar secara bermakna, mengembangkan kreativitas dan inovasi serta mengembangkan keterampilan kolaborasi (Metode Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL), 2019)

Beberapa penelitian terdahulu menyatakan bahwa model PBL dapat meningkatkan kemampuan berkolaborasi peserta didik (Zainuddin, 2017). Kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat ditingkatkan melalui pembelajaran dengan model Problem Based Learning (Farisi et al., 2017). Pemahaman konsep dapat ditingkatkan melalui model PBL (Halim, 2016). Menurut penelitian sebelumnya, PBL merupakan salah satu cara untuk mengajarkan siswa cara memecahkan masalah yang membutuhkan analisis, berpikir kritis, dan pengaturan diri dalam kelompok. Model pembelajaran PBL telah merencanakan langkah-langkah untuk lebih mengembangkan kemampuan kerja sama, yaitu mengenali masalah secara spesifik, melacak masalah, mengumpulkan kerangka, mengarahkan pemeriksaan, dan menyelidiki proses berpikir kritis.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*), yaitu penelitian untuk mengatasi persoalan dalam pembelajaran, memperbaiki mutu dan hasil pembelajaran dan mencobakan hal-hal baru dalam pembelajaran demi peningkatan kualitas pembelajaran dan hasil pembelajaran (Ani Widayati, 2008).

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) menggunakan tiga siklus, masing-masing siklus dilaksanakan dalam empat tahapan yaitu perencanaan (*Planning*), aksi atau tindakan (*Acting*), Observasi (*Observation*), dan Refleksi (*Reflection*) (Susilowati, 2018b).

Subjek penelitian yaitu peserta didik kelas X.4 SMA Negeri 1 Bangorejo yang berjumlah 32 peserta didik. Teknik pengumpulan data menggunakan non tes. Pengumpulan data dilakukan melalui lembar observasi. Lembar observasi digunakan untuk mengamati keterampilan kolaborasi peserta didik. Instrumen lembar observasi menggunakan instrumen yang disusun oleh (Hermawan, 2017). Instrumen keterampilan kolaborasi menggunakan lima aspek dan empat indikator pada setiap aspeknya dipaparkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Pedoman Observasi Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik

Aspek	1	2	3	4	Skor
Kontribusi	Tidak menyumbangkan ide dan tidak ikut serta dalam diskusi kelompok kecil atau besar	Saat kegiatan dsikusi jarang (hanya 1 kali) menyumbangkan gagasannya dan (hanya 1 kali) berpartisipasi	Saat kegiatan diskusi sering (hanya 2 kali) menyampaikan ide dan (hanya 2 kali) berkontribusi	Saat kegiatan diskusi sangat sering (lebih dari 2 kali) memberi gagasan yang menjadi acuan dalam diskusi. Sering berkontribusi dan berpartisipasi dalam memimpin diskusi (lebih dari 2 kali)	1- 4
Manajemen waktu	Tidak bertanggung jawab dalam mengerjakan tugas, yang menyebabkan batas waktu pengerjaan kelompok diperpanjang	Bertanggung jawab menyelesaikan tugas, namun terlambat > 3 menit dari waktu yang ditentukan. Menyebabkan batas waktu pengerjaan kelompok diperpanjang	Bertanggung jawab menyelesaikan tugas, namun terlambat ≤ 3 menit dari waktu yang diberikan. Menyebabkan batas waktu pengerjaan kelompok diperpanjang	Bertanggung jawab menyelesaikan tugas tepat waktu, sehingga tidak menyebabkan batas waktu pengerjaan kelompok diperpanjang	1-4
Pemecahan Masalah	Membebankan seluruh tugas kelompok kepada teman yang lain dan tidak ada usaha mencari jawaban dari permasalahan	Melakukan usaha hanya 1 kali (jarang) untuk mencari jawaban dari permasalahan yang diberikan	Melakukan usaha hanya 2 kali (sering) untuk mencari jawaban dari permasalahan yang diberikan	Melakukan usaha lebih dari 2 kali (sangat sering) untuk mencari jawaban dari permasalahan yang diberikan	1-4
Bekerja dengan orang lain	Tidak berkontribusi, mendengarkan orang lain, atau membantu menyelesaikan tugas dalam kelompok	Jarang berkontribusi, mendengarkan orang lain, atau membantu menyelesaikan tugas dalam kelompok hanya 1 kali karena kesulitan dalam berkolaborasi	Sering berkontribusi, mendengarkan orang lain atau membantu menyelesaikan tugas dalam kelompok hanya 2 kali dan tidak memudahkan kerja kelompok	Sangat sering berkontribusi, mendengarkan orang lain atau membantu menyelesaikan tugas dalam kelompok lebih dari 2 kali sehingga memberi kemudahan kelompok dalam menyelesaikan tugas	1-4

Aspek	1	2	3	4	Skor
Teknik Penyelidikan	Hanya menggunakan 1 literatur serta tidak mencari berbagai sumber dan tidak mencatat informasi	Hanya menggunakan 2 literatur dan tidak mencari literatur lain, mencatat informasi tapi tidak rinci	Sering menggunakan literatur namun hanya terfokus dengan 3 literatur, selalui mencatat informasi, tapi tidak rinci	Sangat sering mencari literatur dan menggunakan lebih dari 3 literatur, selalui mencatat informasi secara detail	1-4

Data pada keterampilan kolaborasi diperoleh melalui lembar observasi yang memiliki lima aspek sebagai fokus penelitian. Pengisian lembar observasi dilakukan dengan cara memberi tanda centang pada kolom setiap aspek dalam indikatornya yang terdiri dari angka 1 hingga 4 apabila terlihat perilaku yang sesuai dengan aspek dalam indikator tersebut. Data hasil observasi kemudian dianalisis dan dipaparkan menggunakan presentase dan rumus berikut (Zarzycka, 2021):

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor tiap indikator}}{\sum \text{aspek indikator} \times \sum \text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

Penentuan target untuk indikator keberhasilan penelitian ditentukan sebagai berikut berdasarkan kesepakatan peneliti dan guru mata pelajaran dengan mengacu pada nilai KKM peserta didik:

Tabel 2. Indikator Keberhasilan

No.	Indikator	Indikator Keberhasilan
1.	Kontribusi	70%
2.	Manajemen waktu	72%
3.	Pemecahan masalah	70%
4.	Bekerja dengan orang lain	75%
5.	Teknik penyelidikan	70%

Kegiatan penelitian akan dilanjutkan ke siklus selanjutnya, apabila dalam siklus sebelumnya belum menunjukkan perubahan sesuai dengan indikator keberhasilan yang telah ditentukan, hingga indikator keberhasilan penelitian yang direncanakan tercapai.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis keterampilan kolaborasi peserta didik pada pra siklus, siklus I, siklus II dan siklus II didapatkan melalui observasi pada saat kegiatan pembelajaran materi perubahan lingkungan di kelas X.4 menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang telah dilaksanakan oleh observer disetiap kelompok. Hasil analisis dipaparkan pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis Keterampilan Kolaborasi Pra Siklus, Siklus I, Siklus II dan Siklus III

No.	Indikator	Pra Siklus	Siklus I	Siklus II	Siklus III	Indikator Keberhasilan
1.	Kolaborasi	52%	61%	61%	80%	70%
2.	Manajemen Waktu	47%	55%	57%	70%	72%
3.	Pemecahan Masalah	53%	53%	55%	70%	70%
4.	Bekerja dengan orang lain	54%	60%	68%	80%	75%
5.	Teknik Penyelidikan	35%	54%	59%	74%	70%
Rata-rata kemampuan kolaborasi peserta didik		48%	57%	59%	74%	

Hasil observasi yang telah dilakukan, pada pra siklus rata-rata presentase indikator kemampuan kolaborasi mencapai 48%. Setelah melakukan tindakan pada siklus I diketahui bahwa rata-rata presentase indikator kemampuan kolaborasi peserta didik mencapai 57%. Apabila dibandingkan rata-rata presentase indikator kemampuan kolaborasi peserta didik pada pra siklus, maka terjadi peningkatan rata-rata presentase indikator kemampuan kolaborasi belajar siswa sebesar 9% (Frykedal, 2018; Pietarinen, 2019).

Pelaksanaan siklus I diakhiri dengan tahap refleksi, guna perbaikan tindakan pada siklus II. Harapan pada siklus II diperoleh hasil yang lebih baik dari siklus I dari adanya perbaikan pada tindakan sebagai hasil dari refleksi yang dilakukan (Le, 2018). Peningkatan kemampuan kolaborasi di siklus II dapat diketahui dengan membandingkan presentase indikator kemampuan kolaborasi belajar peserta didik pada siklus I dengan presentase indikator kemampuan kolaborasi belajar peserta didik pada siklus II (Singh, 2020).

Peningkatan presentase indikator kemampuan kolaborasi pada siklus II tergolong tidak signifikan, hal tersebut dapat diketahui dari rata-rata presentase indikator kemampuan kolaborasi belajar peserta didik yang hanya mencapai 59%. Apabila dibandingkan dengan rata-rata presentase indikator kemampuan kolaborasi pada siklus I, maka terjadi peningkatan rata-rata presentase indikator kemampuan kolaborasi peserta didik sebesar 2% (Osborne, 2018).

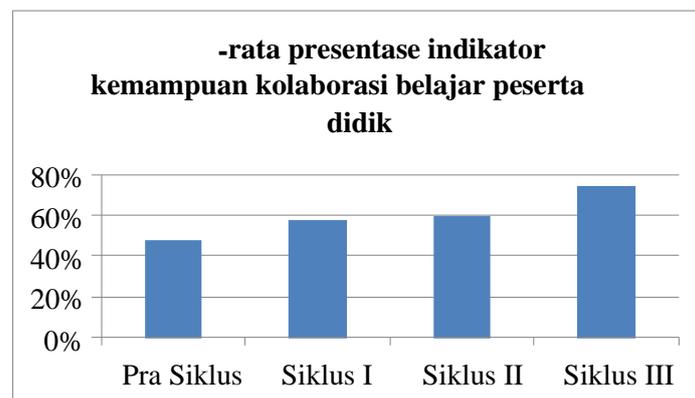
Pelaksanaan siklus II diakhiri dengan tahap refleksi, guna perbaikan tindakan pada siklus III. Diharapkan kegiatan pembelajaran saat siklus III memperoleh hasil yang lebih baik dari siklus II dari adanya perbaikan pada tindakan sebagai hasil dari refleksi yang dilakukan (Kyaw, 2019). Peningkatan kemampuan kolaborasi pada siklus III dapat diketahui dengan membandingkan presentase indikator kemampuan kolaborasi peserta didik pada siklus II dengan presentase indikator kemampuan kolaborasi peserta didik pada siklus III.

Peserta didik mengalami peningkatan presentase kemampuan kolaborasi pada siklus III tergolong signifikan, kondisi tersebut diketahui berdasarkan rata-rata presentase indikator kemampuan kolaborasi belajar peserta didik mencapai 74%. Apabila dibandingkan dengan rata-rata presentase indikator kemampuan kolaborasi belajar peserta didik pada siklus II, maka terjadi peningkatan yaitu sebesar 15% (Corwin, 2018).

Apabila dibandingkan antara pra siklus, siklus I, siklus II dan siklus III, terjadi kenaikan rata-rata presentase indikator kemampuan kolaborasi belajar peserta didik pada pembelajaran Biologi (Homeyer, 2018). Rata-rata presentase indikator kemampuan kolaborasi belajar peserta didik pada pra siklus sebesar 48%, siklus I sebesar 57%, siklus II sebesar 59% dan siklus III sebesar 74%.

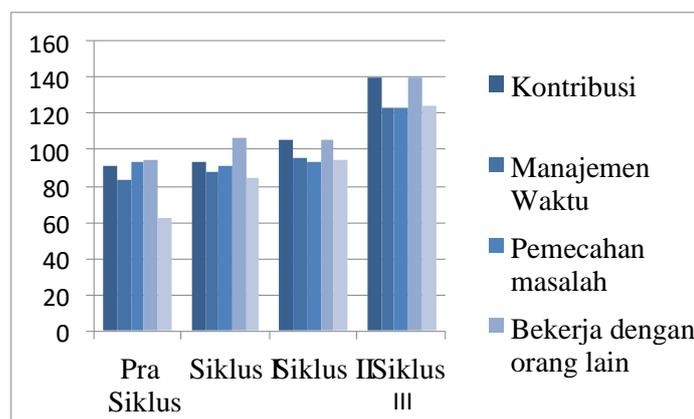
Peningkatan presentase rata-rata indikator kemampuan kolaborasi peserta didik dalam bentuk diagram disajikan sebagai berikut.

Gambar 1. Diagram Peningkatan Rata-rata Presentase Kemampuan Kolaborasi Belajar Peserta Didik Pada Pra Siklus, Siklus I, Siklus II, dan Siklus III



Penelitian ini terdapat lima aspek indikator kemampuan kolaborasi belajar peserta didik yang diamati. Berikut adalah ringkasan peningkatan kemampuan kolaborasi peserta didik pada pembelajaran biologi materi perubahan lingkungan di setiap siklus .

Gambar 2. Peningkatan Setiap Indikator Kemampuan Kolaborasi Belajar Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi pada Pra Siklus, Siklus I, Siklus II, dan Siklus III



Hasil observasi yang telah dipaparkan menunjukkan kemampuan kolaborasi peserta didik pada pembelajaran biologi materi perubahan lingkungan dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mengalami perkembangan dan peningkatan.

Berdasarkan hasil observasi membuktikan bahwa permasalahan yang diberikan dapat diatasi oleh peserta didik dengan baik (van Leeuwen, 2019). Peserta didik dapat berkolaborasi dengan kelompok masing-masing dengan membagi peran setiap individu agar tugas kelompok menjadi lebih maksimal. Peristiwa tersebut, sejalan dengan pendapat yang disampaikan oleh (Anggelita, 2020) bahwa kemampuan peserta didik dalam berkolaborasi dapat meningkatkan kemampuan untuk memecahkan permasalahan. Keterampilan kolaborasi sangat penting dilakukan seiring berjalannya waktu karena dapat memaksimalkan hasil belajar peserta didik dan juga sebagai solusi untuk mengatasi persoalan dalam kehidupan sehari-hari agar lebih efektif dan bermakna (Spaulding, 2021; Vidergor, 2021). Peserta didik juga diharapkan mampu bekerjasama antara peserta didik yang lain maupun dengan masyarakat luas. Lebih lanjut, pembelajaran dengan menerapkan *Problem Based Learning* juga mampu meningkatkan motivasi dalam belajar peserta didik untuk bergotong-royong dalam mengatasi permasalahan sehingga peserta didik mampu untuk bersikap aktif dalam berkolaborasi dengan peserta didik yang lain (Handayani, 2020).

Model *Problem Based Learning* dapat menumbuhkan kemampuan peserta didik dalam menggunakan pengetahuan yang dimiliki untuk memberikan gagasan atau ide yang disampaikan, sehingga dapat lebih leluasa dalam mengembangkan keterampilan berpikir mereka (Tissenbaum, 2019). Pembelajaran aktif melalui *Problem Based Learning* didasarkan pada konstruktivisme dengan memberikan fasilitas untuk dapat belajar lebih lanjut mengenai keterampilan dalam mengkaji permasalahan, menilai suatu permasalahan, dan menciptakan suatu permasalahan (Afandi, 2016). Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* terbukti dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, penelitian tindakan kelas pada materi perubahan lingkungan kelas X.4 SMA Negeri 1 Bangorejo dapat disimpulkan bahwa keterampilan kolaborasi dapat ditingkatkan melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Peningkatan kolaborasi dari siklus I, siklus II, dan siklus III dapat dilihat melalui hasil observasi yang telah dilaksanakan. Rata-rata presentase peningkatan kolaborasi peserta didik mulai dari pra siklus ke siklus I yaitu sebesar 9%. Rata-rata presentase peningkatan pada siklus I ke siklus II yaitu 2%. Rata-rata presentase peningkatan kolaborasi peserta didik pada siklus II ke siklus III yaitu 15%.

Daftar Pustaka

- Ani Widayati, 2018. (2008). Staf Pengajar Jurusan Pendidikan Akuntansi – Universitas Negeri Yogyakarta 87. *JURNAL PENDIDIKAN AKUNTANSI INDONESIA Vol. VI No. 1 – Tahun 2008 Hal. 87 - 93 PENELITIAN*, VI(1), 87–93.
- Corwin, L. A. (2018). Effects of discovery, iteration, and collaboration in laboratory courses on undergraduates' research career intentions fully mediated by student ownership. *CBE Life Sciences Education*, 17(2). <https://doi.org/10.1187/cbe.17-07-0141>
- Farisi, A., Hamid, A., & Melvina. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Suhu Dan Kalor. *J. Ilm. Mhs. Pendidik. Fis.*, 2(3), 283–287.
- Frykedal, K. F. (2018). Student Collaboration in Group Work: Inclusion as Participation. *International Journal of Disability, Development and Education*, 65(2), 183–198. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2017.1363381>
- Halim, A. (2016). Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Berbasis Eksperimen Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep USAha Dan Energi Ditinjau Dari Gaya Berpikir Siswa Di Man Rukoh Banda Aceh. *J. Pendidik. Sains Indones.*, 4(1), 123431.
- Hartina, A. W., Wahyudi, & Permana, I. (2022). Dampak Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dalam Pembelajaran Tematik. *J. Educ. Action Res.*, 6(3), 341–347. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/article/view/49828>
- Hendriana, H., Johanto, T., & Sumarmo, U. (2018). The role of problem-based learning to improve students' mathematical problem-solving ability and self confidence. *J. Math. Educ.*, 9(2), 291–299. <https://doi.org/10.22342/jme.9.2.5394.291-300>
- Homeyer, S. (2018). Effects of interprofessional education for medical and nursing students: Enablers, barriers and expectations for optimizing future interprofessional collaboration - a qualitative study. *BMC Nursing*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12912-018-0279-x>
- Kong, S. C. (2018). A study of primary school students' interest, collaboration attitude, and programming empowerment in computational thinking education. *Computers and Education*, 127, 178–189. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.026>
- Kyaw, B. M. (2019). Effectiveness of digital education on communication skills among medical students: Systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration. *Journal of Medical Internet Research*, 21(8). <https://doi.org/10.2196/12967>
- Le, H. (2018). Collaborative learning practices: teacher and student perceived obstacles to effective student collaboration. *Cambridge Journal of Education*, 48(1), 103–122. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2016.1259389>
- Mardhiyah. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *J. Pendidik.*, 12(1), 29–40.
- Metode Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)*. (2019). 7(1), 75–86.
- Osborne, D. M. (2018). Use of online asynchronous discussion boards to engage students, enhance critical thinking, and foster staff-student/student-student collaboration: A mixed method study. *Nurse Education Today*, 70, 40–46. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.08.014>

- Pengetahuan Dan Karakter Bangsa*. (2012). 3(HUMANIORA), 354–362.
- Pietarinen, T. (2019). High school students' perceptions of affect and collaboration during virtual science inquiry learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 334–348. <https://doi.org/10.1111/jcal.12334>
- Singh, A. (2020). Adoption intention and effectiveness of digital collaboration platforms for online learning: the Indian students' perspective. *Interactive Technology and Smart Education*, 18(4), 493–514. <https://doi.org/10.1108/ITSE-05-2020-0070>
- Spaulding, E. M. (2021). Interprofessional education and collaboration among healthcare students and professionals: a systematic review and call for action. *Journal of Interprofessional Care*, 35(4), 612–621. <https://doi.org/10.1080/13561820.2019.1697214>
- Susilowati, D. (2018a). Solusi Alternatif Problematika Pembelajaran. *Edunomika*, 02(01), 36–46.
- Susilowati, D. (2018b). Solusi Alternatif Problematika Pembelajaran. *Edunomika*, 02(01), 36–46.
- Tissenbaum, M. (2019). Developing a smart classroom infrastructure to support real-time student collaboration and inquiry: a 4-year design study. *Instructional Science*, 47(4), 423–462. <https://doi.org/10.1007/s11251-019-09486-1>
- van Leeuwen, A. (2019). Orchestration tools to support the teacher during student collaboration: a review. *Unterrichtswissenschaft*, 47(2), 143–158. <https://doi.org/10.1007/s42010-019-00052-9>
- Vidergor, H. E. (2021). Effects of digital escape room on gameful experience, collaboration, and motivation of elementary school students. *Computers and Education*, 166. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104156>
- Wahyudi. (2020). Kajian Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas. *J. Pendidik. Manaj. Perkantoran*, 5(1), 67–82. <https://doi.org/10.17509/jpm.v4i2.18008>
- Widayati, A. (2008). Staf Pengajar Jurusan Pendidikan Akuntansi – Universitas Negeri Yogyakarta 87. *J. Pendidik. Akunt. Indones. Vol. VI No. 1 – Tahun 2008 Hal. 87 - 93 Penelit.*, VI(1), 87–93.
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan. *J. Pendidik.*, 1, 263–278.
- Zainuddin, M. (2017). Model Pembelajaran Kolaborasi Meningkatkan Partisipasi Siswa, Keterampilan Sosial, dan Prestasi Belajar IPS. *J. Ilm. Ilmu Sos.*, 3(1), 75–83. <https://doi.org/10.23887/jiis.v3i1.11474>
- Zarzycka, E. (2021). Distance learning during the COVID-19 pandemic: students' communication and collaboration and the role of social media. *Cogent Arts and Humanities*, 8(1). <https://doi.org/10.1080/23311983.2021.1953228>