

**PENINGKATAN KETERAMPILAN KOLABORASI SISWA MELALUI MODEL
PROJECT BASED LEARNING BERBASIS STEM DI SMP YAYASAN
PENDIDIKAN NURUL HASANIAH**

Ariyanto Lubis¹, Harry Aprianto Barus², Mardiah Br. Purba³, Miftahul Jannah
Nasution⁴, Naomi Panggabean⁵, Putri Cantika Sari Nasution⁶, Yulita Leona
Sianturi⁷

Jurusan Matematika, Program Studi Pendidikan Matematika^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}
Universitas Negeri Medan^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}

Ariyantolubis23@gmail.com¹, harryapriantobarus@gmail.com²,
mardiahpurba8@gmail.com³, miftahuljannahnst26@gmail.com⁴,
naomipanggabean40@gmail.com⁵, putricantikasarinst05@gmail.com⁶
yulitaleona6@gmail.com⁷

ABSTRACT

This study aims to determine the improvement of students' collaboration skills through the implementation of the STEM-based Project Based Learning (PjBL) model at Nurul Hasaniah Education Foundation Junior High School. This study uses a quantitative approach with a Pre-Experimental Design through a One Group Pretest-Posttest Design. The research sample consisted of 20 students of grade IX-2 Tahfiz selected using a purposive sampling technique. Collaboration skills data were obtained through peer assessment, self-assessment, and collaboration skills observation sheets conducted before and after the implementation of the STEM-based PjBL model. Collaboration skill indicators observed included active contribution, productive work, flexibility and compromise, responsibility, mutual respect, and effective communication. The results showed that students' collaboration skills increased after the implementation of the STEM-based PjBL model. Before the treatment, students' collaboration skills were still in the medium and low categories, indicated by low discussion participation, group work, responsibility, and communication between students. After the treatment, the assessment results showed an increase in all indicators with high and very high categories. Observations showed that the flexibility and compromise indicators achieved the highest percentage at 97.5%, while effective communication reached 80%. Thus, the implementation of the STEM-based Project-Based Learning model was effective in improving students' collaboration skills at the Nurul Hasaniah Education Foundation Middle School.

Keywords: Collaboration Skills, Project Based Learning (PjBL), STEM

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan kolaborasi siswa melalui penerapan model Project Based Learning (PjBL) berbasis STEM di SMP Yayasan Pendidikan Nurul Hasaniah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian Pre-Experimental

Design melalui desain One Group Pretest-Posttest Design. Sampel penelitian berjumlah 20 siswa kelas IX-2 Tahfiz yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Data keterampilan kolaborasi diperoleh melalui penilaian teman sejawat (peer assessment), penilaian diri (self-assessment), dan lembar observasi keterampilan kolaborasi yang dilakukan sebelum dan sesudah penerapan model PjBL berbasis STEM. Indikator keterampilan kolaborasi yang diamati meliputi kontribusi aktif, kerja produktif, fleksibilitas dan kompromi, tanggung jawab, sikap saling menghargai, serta komunikasi efektif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi siswa mengalami peningkatan setelah penerapan model PjBL berbasis STEM. Sebelum perlakuan, keterampilan kolaborasi siswa masih berada pada kategori sedang dan rendah, ditunjukkan oleh rendahnya partisipasi diskusi, kerja sama kelompok, tanggung jawab, dan komunikasi antarsiswa. Setelah perlakuan, hasil penilaian menunjukkan peningkatan pada seluruh indikator dengan kategori tinggi dan sangat tinggi. Hasil observasi menunjukkan indikator fleksibilitas dan kompromi memperoleh persentase tertinggi sebesar 97,5%, sedangkan komunikasi efektif mencapai 80%. Dengan demikian, penerapan model Project Based Learning berbasis STEM efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa di SMP Yayasan Pendidikan Nurul Hasaniah.

Kata Kunci: Keterampilan Kolaborasi, Project Based Learning (PjBL), STEM.

A. Pendahuluan

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik tidak hanya menguasai aspek pengetahuan, tetapi juga memiliki keterampilan yang mendukung keberhasilan dalam kehidupan sosial maupun dunia kerja, seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Keterampilan kolaborasi menjadi salah satu kompetensi penting karena peserta didik dituntut mampu bekerja sama dalam kelompok, berbagi tanggung jawab, menghargai pendapat orang lain, membangun komunikasi yang baik, serta menyelesaikan masalah secara bersama untuk mencapai tujuan

tertentu. Dalam proses pembelajaran, keterampilan kolaborasi berperan penting untuk membentuk kemampuan siswa dalam berinteraksi, bertukar ide, mengambil keputusan bersama, dan mengembangkan rasa tanggung jawab terhadap tugas kelompok. Oleh sebab itu, pengembangan keterampilan kolaborasi perlu dilakukan secara terencana melalui proses pembelajaran yang melibatkan partisipasi aktif siswa dalam kegiatan kelompok. Pembelajaran abad ke-21 juga menempatkan kolaborasi sebagai salah satu keterampilan esensial yang harus dikembangkan untuk

menghadapi tantangan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Surti dkk., 2022; Amri dkk., 2024).

Namun, kondisi pembelajaran di sekolah masih menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi siswa belum berkembang secara optimal. Proses pembelajaran masih sering berpusat pada guru (teacher centered), sehingga siswa cenderung pasif dan kurang memperoleh kesempatan untuk berdiskusi, bertukar gagasan, maupun bekerja sama secara efektif dalam kelompok. Dalam kegiatan diskusi, masih ditemukan siswa yang kurang aktif menyampaikan pendapat, pembagian tugas kelompok yang belum merata, rendahnya tanggung jawab terhadap pekerjaan kelompok, serta kurang optimalnya komunikasi antaranggota kelompok. Kondisi tersebut menyebabkan proses pembelajaran belum sepenuhnya mampu mengembangkan keterampilan kolaborasi siswa secara maksimal. Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang mampu menciptakan pengalaman belajar yang melibatkan siswa secara aktif dalam kerja sama kelompok dan pemecahan masalah bersama

(Pebriana & Aini, 2025; Amri dkk., 2024).

Salah satu model pembelajaran yang dinilai relevan untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa adalah model Project Based Learning (PjBL). Model pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui kegiatan proyek yang berkaitan dengan masalah nyata sehingga siswa terlibat aktif dalam proses penyelidikan, diskusi, pengambilan keputusan, dan penyelesaian tugas secara kelompok. Dalam penerapannya, PjBL menuntut adanya kerja sama antarsiswa untuk merencanakan, membagi tugas, mengkomunikasikan ide, serta menyusun hasil proyek bersama. Melalui aktivitas tersebut, siswa didorong untuk membangun interaksi sosial yang positif, meningkatkan tanggung jawab kelompok, dan mengembangkan kemampuan bekerja sama secara efektif. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan model Project Based Learning mampu meningkatkan partisipasi aktif siswa serta mendukung berkembangnya keterampilan kolaborasi dalam

pembelajaran (Pebriana & Aini, 2025; Surti dkk., 2022).

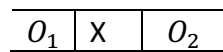
Agar pembelajaran lebih kontekstual dan sesuai dengan kebutuhan pendidikan modern, model Project Based Learning dapat dipadukan dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pendekatan STEM menekankan keterpaduan berbagai disiplin ilmu dalam menyelesaikan masalah nyata melalui kegiatan investigasi, perancangan, eksperimen, dan evaluasi produk. Dalam pembelajaran berbasis STEM, siswa didorong untuk bekerja sama dalam kelompok untuk merancang solusi, mendiskusikan ide, melakukan pengujian, serta mengevaluasi hasil kerja bersama. Integrasi PjBL dengan pendekatan STEM memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif dan bermakna karena siswa tidak hanya memahami konsep pembelajaran, tetapi juga terlibat secara langsung dalam proses kerja sama tim yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi, interaksi sosial, dan kolaborasi antarsiswa (Muyassaroh dkk., 2022; Herlita dkk., 2023; Aini dkk., 2022; Amri dkk., 2024).

Berdasarkan hasil observasi awal di SMP Yayasan Pendidikan Nurul Hasaniah, ditemukan bahwa keterampilan kolaborasi siswa masih memerlukan peningkatan. Hal tersebut terlihat dari kurang optimalnya partisipasi siswa dalam diskusi kelompok, belum meratanya pembagian tugas, rendahnya keterlibatan beberapa anggota kelompok dalam menyelesaikan tugas bersama, serta kurang efektifnya komunikasi selama proses pembelajaran berlangsung. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penerapan model pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman belajar kolaboratif secara langsung sehingga siswa terbiasa bekerja sama secara aktif dalam menyelesaikan tugas kelompok. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan keterampilan kolaborasi siswa melalui model Project Based Learning berbasis STEM di SMP Yayasan Pendidikan Nurul Hasaniah.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian *Pre-Experimental Design*. Desain penelitian yang

digunakan adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*. Desain ini digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan kolaborasi siswa sebelum dan sesudah diterapkan model *Project Based Learning* (PjBL) berbasis STEM dalam proses pembelajaran. Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan:

O_1 : Pengukuran keterampilan kolaborasi sebelum perlakuan (*pretest*)

X: Penerapan model *Project Based Learning* berbasis STEM

O_2 : Pengukuran keterampilan kolaborasi sesudah perlakuan (*posttest*)

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Yayasan Pendidikan Nurul Hasaniah pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa di SMP Yayasan Pendidikan Nurul Hasaniah, sedangkan sampel penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik tersebut digunakan karena penentuan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan tertentu sesuai kebutuhan penelitian.

Sampel yang dipilih yaitu kelas IX-2 Tahfiz sebanyak 20 siswa di SMP Yayasan Pendidikan Nurul Hasaniah.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar penilaian keterampilan kolaborasi siswa. Penilaian keterampilan kolaborasi diperoleh melalui tiga sumber penilaian, yaitu:

1. Lembar penilaian teman sejawat (*peer assessment*),
2. Lembar penilaian diri sendiri (*self assessment*),
3. Lembar observasi keterampilan kolaborasi.

Lembar observasi digunakan untuk mengamati aktivitas kolaborasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Penilaian dilakukan sebelum dan sesudah penerapan model *Project Based Learning* berbasis STEM. Adapun indikator keterampilan kolaborasi yang diamati meliputi:

1. Berkontribusi aktif
2. Bekerja secara produktif
3. Fleksibilitas dan kompromi
4. Tanggung Jawab
5. Sikap saling menghargai
6. Komunikasi efektif

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan dan penilaian keterampilan kolaborasi siswa pada

tahap sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Pada tahap awal, siswa diberikan penilaian keterampilan kolaborasi melalui penilaian teman sejawat, penilaian diri sendiri, dan observasi

keterampilan kolaborasi sebelum diterapkannya model PjBL berbasis STEM. Selanjutnya, siswa mengikuti pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* berbasis STEM.

Tahapan PjBL	Aktivitas siswa
Menetapkan pertanyaan proyek / masalah autentik	a. Siswa mengamati permasalahan nyata yang diberikan guru dan berdiskusi dalam kelompok mengenai permasalahan tersebut. b. Siswa mengajukan pertanyaan terkait masalah yang ditemukan. c. Siswa mengajukan pertanyaan terkait masalah yang ditemukan dan mengidentifikasi tujuan proyek dan menentukan fokus penyelesaian masalah. d. Siswa menyampaikan pendapat dan ide awal secara aktif dalam diskusi kelompok.
Merancang proyek dan menentukan produk akhir	a. Siswa bekerja sama menyusun rencana proyek. b. Siswa menentukan produk akhir yang akan dibuat sesuai solusi masalah. c. Siswa membagi tugas dan tanggung jawab setiap anggota kelompok. d. Siswa menentukan alat, bahan, serta langkah kerja proyek. e. Siswa membuat jadwal pengerjaan proyek bersama kelompok.
Melakukan investigasi atau penelitian	a. Siswa mencari informasi dari buku, internet, maupun sumber lain yang relevan. b. Siswa melakukan pengamatan, eksperimen, atau pengumpulan data sesuai proyek. c. Siswa berdiskusi untuk menganalisis hasil investigasi. d. Siswa saling bertukar informasi dan membantu anggota kelompok yang mengalami kesulitan. e. Siswa mencatat hasil temuan untuk digunakan dalam pengembangan produk.
Mengembangkan dan merevisi produk	a. Siswa mulai membuat produk/prototipe sesuai rancangan proyek. b. Siswa bekerja sama menyelesaikan produk secara bertahap. c. Siswa menguji hasil produk yang dibuat. d. Siswa menerima masukan dari guru maupun kelompok lain. e. Siswa memperbaiki dan menyempurnakan produk berdasarkan hasil evaluasi dan diskusi kelompok.
Mempresentasikan hasil	a. Siswa mempresentasikan produk dan hasil proyek di depan kelas.

proyek	b. Siswa menjelaskan proses pembuatan, hasil investigasi, dan solusi yang diperoleh. c. Siswa menunjukkan cara kerja atau fungsi produk yang dibuat. d. Siswa menjawab pertanyaan serta menanggapi masukan dari kelompok lain. e. Siswa berlatih komunikasi efektif dan kerja sama saat presentasi kelompok.
Refleksi dan penilaian terhadap proses dan hasil	a. Siswa melakukan refleksi terhadap pengalaman belajar selama proyek berlangsung. b. Siswa mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan kerja kelompok. c. Siswa memberikan penilaian diri dan penilaian teman sejawat. d. Siswa menyampaikan kendala yang dialami selama pengerjaan proyek. e. Siswa menyimpulkan manfaat proyek dan keterampilan yang diperoleh, terutama keterampilan kolaborasi.

Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, dilakukan kembali penilaian keterampilan kolaborasi menggunakan instrumen yang sama untuk mengetahui perubahan keterampilan kolaborasi siswa setelah perlakuan diberikan.

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif dengan menggunakan skor hasil penilaian keterampilan kolaborasi siswa. Data

dianalisis berdasarkan hasil penilaian teman sejawat, penilaian diri sendiri, dan hasil observasi keterampilan kolaborasi siswa sebelum dan sesudah penerapan model PjBL berbasis STEM. Skor yang diperoleh kemudian dikategorikan ke dalam tingkat keterampilan kolaborasi siswa.

Kriteria keterampilan kolaborasi siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Interpretasi hasil persentase keterampilan kolaborasi

Kriteria	Persentase
Sangat tinggi	81- 100
Tinggi	61-80
Sedang	41- 60
Rendah	21- 40
Sangat rendah	0- 20

Hasil analisis kemudian persentase dan kategori keterampilan dideskripsikan dalam bentuk kolaborasi siswa untuk melihat

peningkatan keterampilan kolaborasi setelah diterapkannya model *Project*

Based Learning berbasis STEM dalam pembelajaran.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan kolaborasi siswa setelah diterapkannya model *Project Based Learning* (PjBL) berbasis STEM di SMP Yayasan Pendidikan Nurul Hasaniah. Penilaian dilakukan melalui observasi keterampilan

kolaborasi, penilaian teman sejawat (peer assessment), dan penilaian diri sendiri (self-assessment). Hasil penelitian diperoleh dari perbandingan skor sebelum penerapan PjBL berbasis STEM (pretest) dan sesudah penerapan PjBL berbasis STEM (posttest).

Hasil Keterampilan Kolaborasi Sebelum Penerapan PjBL

Tabel 2. Hasil Penilaian Teman Sejawat

No	Aspek yang diamati	Persentase	Keterangan
1	Teman saya pandai dalam menyampaikan ide-idenya dengan cara yang jelas dan ringkas	40%	Rendah
2	Teman saya selalu menjaga komunikasi yang baik dengan semua anggota kelompok	51,25%	Sedang
3	Teman saya seringkali menunggu orang lain untuk memulai diskusi atau memberikan ide sebelum dia ikut berpartisipasi	42,5%	Sedang
4	Teman saya tidak mudah menyerah ketika dihadapkan pada masalah. Dia selalu berusaha untuk mencari solusi dengan cara yang kreatif dan inovatif	53,75%	Sedang
5	Teman saya terkadang kesulitan untuk menyampaikan ide-idenya dengan cara yang jelas dan ringkas	38,75%	Rendah
6	Teman saya selalu menunjukkan fokus yang tinggi saat mengerjakan tugas. Dia tidak mudah teralih oleh hal-hal lain dan dia selalu berusaha untuk menyelesaikan tugasnya dengan tepat waktu.	52,5%	Sedang
7	Teman saya terkadang mudah teralih oleh hal-hal lain saat mengerjakan tugas. Dia sering menunda-nunda pekerjaan dan dia tidak selalu menyelesaikan tugasnya tepat waktu	38,75%	Rendah
8	Teman saya bersedia membantu anggota kelompok lain yang	38,75%	Rendah

	mengalami kesulitan dalam memahami materi atau menyelesaikan tugas		
9	Teman saya menghargai pendapat orang lain meskipun berbeda dengan pendapatnya	45%	Sedang
10	Teman saya mampu bekerja sama dan tidak mendominasi dalam diskusi kelompok	37%	Rendah

Tabel 3. Hasil Observasi Keterampilan Kolaborasi

No	Indikator Keterampilan Kolaborasi	Persentase	Keterangan
1	Berkontribusi aktif	57,5%	Sedang
2	Bekerja secara produktif	60%	Sedang
3	Fleksibilitas dan kompromi	48,75%	Sedang
4	Tanggung Jawab	47,5%	Sedang
5	Sikap saling menghargai	60%	Sedang
6	Komunikasi efektif	55%	Sedang

Berdasarkan hasil penilaian awal, keterampilan kolaborasi siswa masih berada pada kategori sedang dan rendah. Pada hasil penilaian teman sejawat, beberapa aspek seperti kemampuan bekerja sama, membantu anggota kelompok, dan kemampuan menyampaikan ide masih memperoleh persentase rendah. Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa siswa belum aktif berkontribusi dalam diskusi kelompok dan komunikasi antarsiswa masih kurang optimal.

Hasil observasi keterampilan kolaborasi sebelum penerapan model PjBL berbasis STEM dapat dilihat pada Tabel 3. Persentase tertinggi terdapat pada indikator bekerja secara produktif dan sikap saling

menghargai sebesar 60% dengan kategori sedang. Sementara itu, indikator tanggung jawab memperoleh persentase terendah sebesar 47,5% dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi siswa sebelum perlakuan belum berkembang secara maksimal.

Secara umum, hasil pretest menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam bekerja sama secara efektif, membagi tugas kelompok secara merata, serta mengkomunikasikan ide dalam kegiatan diskusi. Kondisi tersebut disebabkan karena proses pembelajaran sebelumnya masih cenderung berpusat pada guru

sehingga siswa belum terbiasa melakukan pembelajaran kolaboratif.

Hasil Keterampilan Kolaborasi Sesudah Penerapan PjBL

Tabel 4. Hasil Analisis Indikator Angket Penilaian Diri (Self-Assessment)

No	Aspek yang diamati	Persentase	Keterangan
1	Saya berkontribusi dengan cara berpartisipasi atau memberikan gagasan dalam diskusi kelompok besar atau kecil.	63,75%	Tinggi
2	Saya ikut bertanggung jawab terhadap selesainya tugas sesuai dengan waktu yang disepakati.	81,25%	Sangat Tinggi
3	Saya berusaha maksimal dalam mengerjakan tugas yang diberikan kepada saya dengan tepat waktu.	86,25%	Sangat Tinggi
4	Saya ikut berusaha menemukan dan memberikan jawaban atas permasalahan yang sedang dikerjakan.	70%	Tinggi
5	Saya bertanya kepada teman Ketika menemukan masalah dalam penyelesaian tugas.	68,75%	Tinggi
6	Saya membantu teman ketika teman membutuhkan bantuan saya.	87,5%	Sangat Tinggi
7	Saya menghargai pendapat teman saat berdiskusi untuk memecahkan masalah.	80%	Tinggi

Tabel 5. Hasil Penilaian Teman Sejawat

No	Aspek yang diamati	Persentase	Keterangan
1	Teman saya pandai dalam menyampaikan ide-idenya dengan cara yang jelas dan ringkas	66,25%	Tinggi
2	Teman saya selalu menjaga komunikasi yang baik dengan semua anggota kelompok	80%	Tinggi
3	Teman saya seringkali menunggu orang lain untuk memulai diskusi atau memberikan ide sebelum dia ikut berpartisipasi	70%	Tinggi
4	Teman saya tidak mudah menyerah ketika dihadapkan pada masalah. Dia selalu berusaha untuk mencari solusi dengan cara yang kreatif dan inovatif	72,5%	Tinggi
5	Teman saya terkadang kesulitan untuk menyampaikan ide-idenya dengan cara yang jelas dan ringkas	61,25%	Tinggi
6	Teman saya selalu menunjukkan fokus yang tinggi saat mengerjakan tugas. Dia tidak mudah teralih oleh hal-hal lain dan dia selalu berusaha untuk menyelesaikan tugasnya dengan tepat waktu.	62,5%	Tinggi

7	Teman saya terkadang mudah teralihkan oleh hal-hal lain saat mengerjakan tugas. Dia sering menunda-nunda pekerjaan dan dia tidak selalu menyelesaikan tugasnya tepat waktu	71,25%	Tinggi
8	Teman saya bersedia membantu anggota kelompok lain yang mengalami kesulitan dalam memahami materi atau menyelesaikan tugas	65%	Tinggi
9	Teman saya menghargai pendapat orang lain meskipun berbeda dengan pendapatnya	72,5%	Tinggi
10	Teman saya mampu bekerja sama dan tidak mendominasi dalam diskusi kelompok	73,5%	Tinggi

Tabel 6. Hasil Observasi Keterampilan Kolaborasi

No	Indikator Keterampilan Kolaborasi	Persentase	Keterangan
1	Berkontribusi aktif	85%	Sangat Tinggi
2	Bekerja secara produktif	85%	Sangat Tinggi
3	Fleksibilitas dan kompromi	97,5%	Sangat Tinggi
4	Tanggung Jawab	81,25%	Sangat Tinggi
5	Sikap saling menghargai	92,5%	Sangat Tinggi
6	Komunikasi efektif	80%	Tinggi

Setelah diterapkannya model Project Based Learning berbasis STEM, keterampilan kolaborasi siswa mengalami peningkatan yang signifikan. Berdasarkan hasil self-assessment, sebagian besar indikator memperoleh kategori tinggi dan sangat tinggi. Indikator membantu teman memperoleh persentase tertinggi sebesar 87,5% dengan kategori sangat tinggi, sedangkan indikator kontribusi dalam diskusi memperoleh persentase 63,75% dengan kategori tinggi.

Pada hasil penilaian teman sejawat, seluruh indikator mengalami peningkatan dibandingkan sebelum

perlakuan. Indikator kemampuan bekerja sama dan tidak mendominasi diskusi memperoleh persentase sebesar 73,5% dengan kategori tinggi. Selain itu, kemampuan menjaga komunikasi dalam kelompok meningkat menjadi 80% dengan kategori tinggi.

Hasil observasi keterampilan kolaborasi juga menunjukkan peningkatan yang sangat baik. Indikator fleksibilitas dan kompromi memperoleh persentase tertinggi sebesar 97,5% dengan kategori sangat tinggi. Sementara itu, indikator komunikasi efektif memperoleh persentase 80% dengan kategori

tinggi. Peningkatan ini menunjukkan bahwa siswa mulai terbiasa bekerja sama, berdiskusi, menghargai pendapat teman, serta bertanggung jawab terhadap tugas kelompok setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model PjBL berbasis STEM.

Secara keseluruhan, hasil posttest menunjukkan bahwa penerapan model Project Based Learning berbasis STEM mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa dari kategori sedang menjadi tinggi dan sangat tinggi.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model Project Based Learning (PjBL) berbasis STEM terbukti mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa di SMP Yayasan Pendidikan Nurul Hasaniah. Peningkatan tersebut terlihat dari perbandingan hasil pretest dan posttest pada seluruh indikator keterampilan kolaborasi.

Sebelum diterapkannya model PjBL berbasis STEM, siswa masih kurang aktif dalam berdiskusi dan bekerja sama dalam kelompok. Sebagian siswa cenderung pasif, belum mampu menyampaikan ide

dengan baik, serta kurang bertanggung jawab terhadap tugas kelompok. Hal tersebut terjadi karena pembelajaran sebelumnya masih berpusat pada guru sehingga interaksi antarsiswa belum berkembang secara optimal.

Setelah penerapan model PjBL berbasis STEM, siswa menjadi lebih aktif dalam kegiatan diskusi, mampu bekerja sama dalam menyelesaikan proyek, serta lebih bertanggung jawab terhadap tugas kelompok. Model PjBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat langsung dalam penyelesaian proyek secara kelompok sehingga mendorong siswa untuk saling berkomunikasi, berbagi ide, dan bekerja sama dalam menemukan solusi terhadap permasalahan yang diberikan.

Pendekatan STEM yang diintegrasikan dalam pembelajaran juga memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan bermakna. Melalui kegiatan proyek, siswa tidak hanya memahami materi pembelajaran, tetapi juga belajar bagaimana bekerja sama dalam tim, menghargai pendapat orang lain, dan mengambil keputusan bersama. Aktivitas tersebut secara tidak

langsung melatih keterampilan kolaborasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Pebriana dan Aini (2025) yang menyatakan bahwa penerapan Project Based Learning mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa karena siswa terlibat aktif dalam kegiatan kelompok dan pemecahan masalah bersama. Selain itu, penelitian Surti dkk. (2022) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan abad ke-21, khususnya kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Project Based Learning berbasis STEM efektif dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa di SMP Yayasan Pendidikan Nurul Hasaniah. Model pembelajaran ini dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran yang mampu menciptakan suasana belajar aktif, kolaboratif, dan bermakna bagi siswa.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di SMP Yayasan Pendidikan Nurul Hasaniah, dapat

disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berbasis STEM mampu meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa secara signifikan. Sebelum penerapan model PjBL berbasis STEM, keterampilan kolaborasi siswa masih berada pada kategori sedang dan rendah, terutama pada aspek kemampuan bekerja sama, komunikasi, tanggung jawab, serta partisipasi aktif dalam diskusi kelompok.

Setelah diterapkannya model PjBL berbasis STEM, terjadi peningkatan pada seluruh indikator keterampilan kolaborasi siswa. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih aktif berkontribusi dalam kelompok, mampu bekerja secara produktif, lebih fleksibel dalam berdiskusi, memiliki rasa tanggung jawab yang lebih baik, menghargai pendapat teman, serta mampu membangun komunikasi yang efektif selama proses pembelajaran berlangsung. Peningkatan tersebut terlihat dari perubahan kategori keterampilan kolaborasi siswa dari kategori sedang menjadi tinggi dan sangat tinggi pada hasil posttest.

Model PjBL berbasis STEM memberikan pengalaman belajar

yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna karena siswa terlibat langsung dalam kegiatan proyek, pemecahan masalah, diskusi kelompok, serta pengembangan produk secara bersama-sama. Melalui kegiatan tersebut, siswa memperoleh kesempatan untuk melatih kemampuan kerja sama, komunikasi, dan tanggung jawab dalam kelompok. Dengan demikian, model *Project Based Learning* berbasis STEM efektif digunakan sebagai alternatif pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, M., Ridianingsih, D. S., & Yunitasari, I. (2022). Efektivitas model pembelajaran project based learning (PjBL) berbasis stemterhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 1(4), 247-253.
<https://doi.org/10.33578/kpd.v1i4.118>
- Amri, M. F., Prima, E. C., Winarno, N., & Mohamad, M. (2024). STEM learning with a simple hydraulic pump project to improve student communication and collaboration skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(3).
<https://doi.org/10.15294/jpii.v15i1>
- Herlita, F., Yamtinah, S., & Wati, I. K. (2023). The effect of the PjBL-STEM model on students' critical thinking ability in science learning. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(2), 192–202.
<https://doi.org/10.21831/jipi.v9i2.57963>
- Muyassaroh, I., Mukhlis, S., & Ramadhani, A. (2022). Model project based learning melalui pendekatan stem untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SD. *Jurnal Educatio Fkip Unma*, 8(4), 1607-1616.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v8i4.4056>
- Pebriana, R. R., & Aini, A. (2025). Penerapan Pembelajaran Berbasis Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan Kelas X-11 SMAN 15 Surabaya. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 6(2), 47-56.
<https://doi.org/10.26740/jipb.v6n2.p47-56>
- Saenab, S., Yunus, S. R., & Husain, I. (2019). Pengaruh penggunaan Model Project Based Learning terhadap keterampilan kolaborasi mahasiswa pendidikan IPA. *Jurnal Biology Science & Education*, 8(1), 29-41.
<https://eprints.unm.ac.id/id/eprint/31381>

- Surti, G. A., Sudira, P., Mutohhari, F., Suyitno, S., & Nurtanto, M. (2022). Project-Based Learning with STEM Approach in Automotive Engineering: A Study of Increasing Students' 21st Century Skills. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 55(2), 299-312. <https://doi.org/10.23887/jpp.v5i2.44725>
- Tumbelaka, El, Dungus, F., Harahap, F., Tumewu, WA, & Aini, M. (2026). Implementasi Stem-Edp untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA dan Keterampilan Kolaborasi Siswa: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4 (3), 21399-21407. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.5637>