



## Pengaruh Pembelajaran Biologi Berorientasi *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Persepsi Siswa Kelas XII MIPA SMAN 6 Takalar

Sitti Halfainah<sup>1</sup>, Abd. Muis<sup>2\*</sup>, Muhammad Arsyad<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Pascasarjana Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Makassar

<sup>3</sup>Program Studi Pascasarjana Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Makassar

Email: [abd.muis@unm.ac.id](mailto:abd.muis@unm.ac.id)

### ABSTRACT

*This study aims to (1) describe students' collaboration skills regarding STEM-oriented Biology learning for class XII MIPA at SMAN 6 Takalar, (2) describe student perceptions regarding STEM-oriented Biology learning for class XII MIPA at SMAN 6 Takalar (3) analyze the effect of oriented Biology learning STEM on the collaboration skills of class XII students at SMAN 6 Takalar, (4) analyzing the effect of STEM-oriented Biology learning on the perceptions of class XII MIPA students at SMAN 6 Takalar. The research design is a Non-equivalent Control Group Design with a population consisting of students in class XII MIPA 1 and XII MIPA 2 semester 2 of SMAN 6 Takalar Academic Year 2022-2023 on Biotechnology material. The results of this study indicate that (1) student collaboration skills with an average score of 113.61 are in the medium category, (2) student perceptions are 125.27 in the medium category, (3) the Independent Sample t-Test and the results show that there is a significant influence of STEM-oriented Biology learning on collaboration skills with a significance value of  $0.000 < 0.05$  and (4) the Independent Sample t-Test and the results show that there is a significant influence of STEM-oriented Biology learning on student perceptions with a significance value of  $0.000 < 0.05$  shows the influence of STEM-oriented Biology learning on collaboration skills and student perceptions. Based on these results, STEM-oriented Biology learning can be used in order to improve collaboration skills and give positive perceptions to students.*

**Keywords:** Collaboration Skills, STEM-Oriented Biology Learning, Student Perceptions

### ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk (1) mendeskripsikan keterampilan kolaborasi siswa mengenai pembelajaran Biologi berorientasi STEM kelas XII MIPA di SMAN 6 Takalar, (2) mendeskripsikan persepsi siswa mengenai pembelajaran Biologi berorientasi STEM kelas XII MIPA di SMAN 6 Takalar (3) menganalisis pengaruh pembelajaran Biologi berorientasi STEM terhadap keterampilan kolaborasi siswa kelas XII di SMAN 6 Takalar, (4) menganalisis pengaruh pembelajaran Biologi berorientasi STEM terhadap persepsi siswa kelas XII MIPA di SMAN 6 Takalar. Desain penelitian ini berupa Non-equivalent Control Group Design dengan populasi terdiri dari siswa kelas XII MIPA 1 dan XII MIPA 2 semester 2 SMAN 6 Takalar Tahun Ajaran 2022-2023 pada materi Bioteknologi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) keterampilan kolaborasi siswa dengan skor rata-rata 113,61 berada pada kategori sedang, (2) persepsi siswa ada 125,27 berada di kategori sedang, (3) uji Independent Sample t-Test dan hasilnya menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan pembelajaran Biologi berorientasi STEM terhadap keterampilan kolaborasi dengan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  dan (4) uji Independent Sample t-Test dan hasilnya menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan pembelajaran Biologi berorientasi STEM terhadap persepsi siswa dengan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  menunjukkan adanya pengaruh pembelajaran Biologi berorientasi STEM terhadap keterampilan kolaborasi dan persepsi siswa. Berdasarkan hasil tersebut, maka pembelajaran Biologi berorientasi STEM dapat digunakan dalam rangka meningkatkan keterampilan kolaborasi dan memberikan persepsi positif pada siswa.*

**Kata Kunci:** Keterampilan Kolaborasi, Pembelajaran Biologi Berorientasi STEM, Persepsi Siswa

## PENDAHULUAN

Kemajuan suatu bangsa dan negara sangat ditentukan oleh Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas dan mampu berdaya saing. Untuk menyiapkan SDM yang berkualitas dan berdaya saing dibutuhkan sarana strategis, yang salah satunya melalui pendidikan. Pendidikan di era industri 4.0 harus menyesuaikan dengan karakteristik dan keterampilan peserta didik yang dituntut pada abad ke-21. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat pesat menuntut sekolah untuk mengembangkan mutunya secara berkelanjutan. Membangun pendidikan berorientasi mutu bagi bangsa Indonesia selain merupakan amanat konstitusi, juga menjadi sebuah keharusan dalam menghadapi tuntutan global yang masyarakatnya tampil sebagai manusia berkualitas serta mampu menunjukkan eksistensi dan keterampilannya di tengah persaingan yang semakin ketat.

Tony Wagner (2008) dalam Tri, M. (2019), merumuskan “*Seven Survival Skills for 21<sup>st</sup> Century* yaitu: *critical thinking and problem solving; collaboration across network; agility and adaptability; initiative and entrepreneurship; accessing and analysing information; effective communication, curiosity and imagination*. Keterampilan ini dapat diperoleh melalui pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk memahami materi ajar dan aplikasi serta relevansinya dalam kehidupan sehari-hari. Untuk itu sekolah perlu meredefinisikan pembelajarannya dengan mengakomodasi *skill*-set tersebut.

Pada saat ini, sebagian sekolah masih menggunakan kurikulum 2013 sebagai panduan pembelajaran. Untuk itu, mereka dilibatkan dalam proses pembelajaran melalui pengamatan, menanya, mencoba, menalar dan mengkomunikasikan. Dalam kurikulum 2013, kompetensi lulusan program pendidikan harus mencakup tiga kompetensi yaitu sikap, pengetahuan dan keterampilan. Adapun kompetensi sikap yang dimaksud dalam sebuah pendidikan atau pembelajaran yaitu ekspresi dari nilai-nilai atau pandangan hidup yang dimiliki seseorang, yang diwujudkan dalam tindakan atau perilaku.

Kompetensi pengetahuan atau kognitif merupakan penilaian untuk mengukur tingkat pencapaian atau penguasaan peserta didik dalam aspek pengetahuan meliputi ingatan atau hafalan, pemahaman, penerapan atau aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi. Sedangkan

Kompetensi keterampilan merupakan tugas atau suatu kemampuan yang dipelajari. Salah satu usaha yang dapat dilakukan guru untuk memperbaiki, memperbaharui, dan membantu siswa dalam mencapai kompetensi dasar serta memahami konsep-konsep Biologi adalah melalui penerapan model pembelajaran yang memberikan kesempatan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Siswa diajarkan strategi belajar yang dapat memahami bagaimana belajar, berfikir dan memotivasi diri sendiri.

Keterampilan kolaborasi adalah kemampuan berpartisipasi dalam setiap kegiatan untuk membina hubungan dengan orang lain, saling menghargai hubungan dan kerja tim untuk mencapai tujuan yang sama (Le, Janssen & Wubbels, 2017; Sari, Prasetyo & Setiyo, 2017). Keterampilan kolaborasi adalah bentuk interaksi sosial dalam aktivitas kerjasama di mana siswa harus saling membantu dan melengkapi agar tercapai tujuan bersama. Ciri-ciri siswa yang mampu berkolaborasi adalah bersedia berkelompok secara heterogen, bertanggung jawab mengerjakan tugas kelompok yang menjadi bagiannya serta mampu membuat keputusan dengan mempertimbangkan kepentingan bersama (Nada, 2022).

Pembelajaran kolaboratif memudahkan para siswa belajar dan bekerja bersama, saling menyumbangkan pemikiran dan bertanggung jawab terhadap pencapaian hasil belajar secara kelompok maupun individu. Berbeda dengan pembelajaran konvensional, tekanan utama pembelajaran kolaboratif maupun kooperatif adalah belajar bersama. Secara etimologis, persepsi dalam bahasa Inggris adalah *perception* berasal dari bahasa Latin *percipere*, yang artinya menerima atau mengambil. Sedangkan Persepsi dalam KBBI V adalah tanggapan atau penerimaan langsung dari sesuatu hal atau proses seseorang mengetahui beberapa hal melalui panca inderanya.

Menurut Agus (2015), macam-macam tanggapan (a) menurut indera yang mengamati yaitu tanggapan audio, tanggapan visual, tanggapan perasaan dan sebagainya, (b) menurut terjadinya yaitu tanggapan ingatan, tanggapan fantasi, dan tanggapan fikiran dan sebagainya, (c) menurut lingkungannya yaitu tanggapan benda dan tanggapan kata-kata dan sebagainya. Berdasarkan penjelasan di atas, maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mendeskripsikan keterampilan kolaborasi siswa dalam pembelajaran Biologi berorientasi STEM kelas XII MIPA di SMAN 6 Takalar.
2. Untuk mendeskripsikan persepsi siswa mengenai pembelajaran Biologi berorientasi STEM kelas XII MIPA di SMAN 6 Takalar.
3. Untuk menganalisis pengaruh pembelajaran Biologi berorientasi STEM terhadap keterampilan kolaborasi siswa kelas XII di SMAN 6 Takalar.
4. Untuk menganalisis pengaruh pembelajaran Biologi berorientasi STEM terhadap persepsi siswa kelas XII MIPA di SMAN 6 Takalar.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*Quasy Eksperimen*). Penelitian ini dilaksanakan pada peserta didik kelas XII MIPA SMA Negeri 6 Takalar yang beralamat di Jl. Hj. Manila Dg. Pati Kelurahan Malewang Kecamatan Polongbangkeng Utara Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan pada Semester Genap Tahun Ajaran 2022/2023. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Non-equivalent Control Group Design*. Populasi yaitu seluruh peserta didik kelas XII MIPA SMAN 6 Takalar yang terdiri dari 4 rombel (rombongan belajar) berjumlah 131 orang merupakan peserta didik semester genap tahun pelajaran 2022/2023. Penentuan sampel menggunakan teknik *Purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Arikunto, 2016). Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Non-equivalent Control Group Design*. Desain tersebut dapat dilihat dalam tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Desain Penelitian

Sampel (R)	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

(Hardani, et al. 2020)

Keterangan:

X<sub>1</sub> : Penerapan model pembelajaran PjBL berorientasi STEM

X<sub>2</sub> : Penerapan model pembelajaran PjBL

O<sub>1</sub> : Pemberian pretest keterampilan kolaborasi dan persepsi siswa pada kelas eksperimen untuk mengungkap kemampuan awal

O<sub>2</sub> : Pemberian posttest keterampilan kolaborasi dan persepsi siswa pada kelas eksperimen untuk mengungkap kemampuan akhir

O<sub>3</sub> : Pemberian pretest keterampilan kolaborasi dan persepsi siswa pada kelas kontrol untuk mengungkap kemampuan awal

O<sub>4</sub> : Pemberian posttest keterampilan kolaborasi dan persepsi siswa pada kelas kontrol untuk mengungkap kemampuan akhir.

Instrumen yang digunakan berupa angket keterampilan kolaborasi dan persepsi siswa dengan menggunakan kriteria penskoran item angket berikut:

**Tabel 2.** Kriteria Penskoran Item Angket

Alternatif Tanggapan	Skor Item	
	Favorable	Unfavorable
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Kurang Setuju (KS)	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

Teknik analisis data dengan analisis statistic deskriptif dan analisis statistic inferensial yaitu:

### Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS 23 dengan menggunakan rumus *kolmogorov Smirnov*. Untuk menentukan normalitas dari data tersebut cukup melihat pada nilai signifikansi. Jika nilai signifikansi > nilai  $\alpha$  yaitu 0,05, maka data tersebut berdistribusi normal, sebaliknya jika nilai signifikansi (sig.) < 0,05 maka data penelitian tidak terdistribusi normal.

### Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji *Levenes test of Error Varians* dengan menggunakan SPSS 23 for Windows untuk menentukan data yang digunakan memiliki ragam yang sama antara perlakuan atau tidak. Dasar pengambilan keputusan dari uji ini yaitu dengan menggunakan nilai signifikansi. Nilai signifikansi hasil pengujian yang lebih besar dari Alfa sebesar 5% menunjukkan bahwa data

yang digunakan memiliki ragam yang sama antara perlakuan.

#### Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menguji kebenaran suatu pernyataan secara statistik dan menarik kesimpulan apakah menerima atau

menolak pernyataan tersebut. teknik analisis data yang digunakan adalah statistik inferensial parametrik, yaitu *uji-t independent sample test* dengan menggunakan program SPSS 23 for Windows.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil

**Tabel 3.** Deskripsi Skor Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Saintifik dan Pendekatan STEM

Statistik Deskriptif	Saintifik		STEM	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Subjek	33	33	33	33
Rata-rata	83,64	104,70	85,88	113,61
Modus	80	105	88	115
Skor terendah	74	65	75	96
Skor tertinggi	92	116	106	134
Standar Deviasi	4,762	8,702	7,511	9,062

**Tabel 4.** Distribusi Skor dan Frekuensi Keterampilan kolaborasi Siswa pada Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Saintifik dan pendekatan STEM

Pendekatan Kategori	Saintifik		STEM	
	Frekuensi		Frekuensi	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Sangat Rendah	1	1	0	3
Rendah	7	1	11	7
Sedang	11	18	12	11
Tinggi	10	12	7	10
Sangat Tinggi	4	1	3	2
Jumlah	33	33	33	33

**Tabel 5.** Deskripsi Skor Persepsi Siswa pada Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Saintifik dan pendekatan STEM

Pendekatan Statistik deskriptif	Saintifik		STEM	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Subjek	33	33	33	33
Rata-rata	84,85	110,94	85,55	125,27
Modus	78	115	90	128
Skor terendah	70	78	73	114
Skor tertinggi	99	134	102	134
Standar Deviasi	8,588	12,973	7,216	4,856

**Tabel 6.** Distribusi Skor dan Frekuensi Persepsi Siswa pada Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Saintifik dan pendekatan STEM

Pendekatan Kategori	Saintifik		STEM	
	Frekuensi		Frekuensi	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Sangat Rendah	0	2	3	2
Rendah	8	3	10	6
Sedang	13	14	8	12
Tinggi	9	9	6	11
Sangat Tinggi	3	5	6	2
Jumlah	33	33	33	33

**Tabel 7.** Uji Normalitas

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov						Normalitas
	Keterampilan Kolaborasi			Persepsi Siswa			
	Statistis	df	Sig	Statistis	df	Sig	
Pendekatan Saintifik							
<i>Pretest</i>	0,104	4,762	0,200	0,108	8,588	0,200	Normal
<i>Posttest</i>	0,214	8,702	0,060	0,139	12,973	0,107	Normal
Pendekatan STEM							
<i>Pretest</i>	0,140	7,511	0,099	0,104	4,762	0,200	Normal
<i>Posttest</i>	0,107	9,062	0,200	0,214	8,702	0,061	Normal

**Tabel 8.** Uji Homogenitas

Variabel	Levene Statistics	Sig.	Homogenitas
Eksperimen			
Keterampilan Kolaborasi	1,917	0,171	Homogen
Persepsi	4,602	0,136	Homogen
Kontrol			
Keterampilan Kolaborasi	0,609	0,438	Homogen
Persepsi	3,980	0,150	Homogen

**Tabel 9.** Uji Hipotesis Pengaruh Pembelajaran Biologi Berorientasi STEM terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Persepsi Siswa

Variabel	Nilai t	df	Sig.(2-tailed)
Keterampilan kolaborasi	4,074	64	0,000
Persepsi siswa	5,944	64	0,000

## Pembahasan

### Keterampilan Kolaborasi Siswa pada Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Saintifik dan pendekatan STEM Kelas XII SMAN 6 Takalar

Berdasarkan hasil analisis deskriptif skor rata-rata *pretest* dan *posttest* mengalami peningkatan skor. Pembelajaran biologi dengan pendekatan saintifik dapat melatih keterampilan kolaborasi siswa. Hal ini berarti pembelajaran Biologi dengan pendekatan saintifik pada materi Bioteknologi melalui proses pembelajaran dengan menggunakan metode ilmiah juga dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa.

Penelitian yang dilakukan Setiawan A.R (2019) bahwa ada peningkatan kompetensi literasi saintifik siswa setelah diterapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran biologi topik Plantae dan Animalia di sekolah menengah. Hal ini dapat terlihat dari indikator domain kompetensi literasi saintifik yakni menjelaskan fenomena secara ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah.

Hal ini sejalan dengan pembelajaran Biologi model PjBL dengan pendekatan

saintifik pada materi Bioteknologi dimana siswa secara kolaborasi melakukan penyelidikan secara ilmiah dalam membuat produk bioteknologi konvensional. Kemampuan berkolaborasi memiliki peran penting yang harus dikembangkan. Hal tersebut bertujuan agar siswa dapat bekerjasama dalam perbedaan kelompok.

Menurut Pheeraphan dalam Putri & Qosim (2021) menyatakan bahwa keterampilan kolaborasi yaitu sebagai salah satu kemampuan untuk bekerjasama dengan orang lain yang berbeda, menjadikan pribadi seseorang peduli terhadap anggota dalam kelompok, dan menjadikan seseorang mampu bertanggung jawab atas tugasnya. Kolaborasi berorientasi untuk mengembangkan kemampuan dan memperbaiki keterampilan melalui kerjasama kelompok.

Demikian pula yang terjadi pada pembelajaran biologi berorientasi STEM. Keterampilan kolaborasi yang dilatihkan dengan membelajarkan siswa pada kelompok yang berbeda pada setiap pembelajaran sehingga siswa dapat melatih keterampilan kolaborasi nya dengan baik dan dapat bekerja sama dengan orang yang berbeda dalam kelompok kerja. Siswa dapat dikatakan

memiliki keterampilan kolaborasi antara lain, jika telah memiliki indikator-indikator keterampilan kolaborasi yang telah diukur yakni berkontribusi secara aktif, bekerja secara produktif, bertanggung jawab, menunjukkan fleksibilitas dan menghargai orang lain. Pada pembelajaran biologi berorientasi STEM, berdasarkan hasil observasi pada saat proses pembelajaran dapat dilihat indikator tersebut dengan jelas dimana setiap siswa dalam kelompok menunjukkan keaktifan dan berkontribusi secara aktif dalam diskusi kelompok. Dalam mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik dan menuangkannya dalam bentuk karya presentasi, setiap anggota kelompok menunjukkan kontribusi secara aktif dalam membuat presentasi.

Siswa menunjukkan keterampilan kolaborasinya melalui diskusi kelompok dalam menemukan tema tentang produk bioteknologi yang akan mereka buat, selain itu siswa juga melakukan diskusi dan kerja sama dalam menentukan alat dan bahan dan cara kerja, serta bersama-sama dalam melakukan eksperimen hingga pada bagian akhir dalam penyusunan laporan dan presentasi hasil kerja kelompok.

### **Persepsi Siswa pada Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Saintifik dan Pendekatan STEM kelas XII SMAN 6 Takalar**

Berdasarkan hasil analisis deskriptif skor rata-rata *pretest* persepsi siswa pada pembelajaran Biologi dengan pendekatan saintifik berada di kategori sedang. Hal ini berarti bahwa pembelajaran Biologi model PjBL dengan pendekatan saintifik dapat mempengaruhi persepsi siswa. Hal ini disebabkan karena model pembelajaran PjBL dengan pendekatan saintifik mampu meningkatkan persepsi peserta didik. Faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi seperti kondisi lingkungan belajar dimana siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan tahapan ilmiah. Dengan menggunakan tahapan ilmiah, maka peserta didik dapat menerapkan langkah-langkah metode ilmiah dalam mengkonstruksi pemahamannya tentang materi Bioteknologi. Mulai dari tahapan merumuskan masalah dengan menentukan sendiri masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari kaitannya dengan produk bioteknologi yang dapat mengatasi masalah tersebut, setelah itu merumuskan hipotesis atau dugaan sementara

atas jawaban dari rumusan masalah yang telah dibuat.

Selanjutnya siswa melakukan observasi terkait dengan rencana proyek yang akan diteliti, seperti alat dan bahan yang akan digunakan serta cara kerja dalam pembuatan produk bioteknologi tersebut. Setelah itu siswa akan melakukan eksperimen dengan menggunakan alat dan bahan serta cara kerja masing-masing. Dari hasil eksperimen siswa akan membuat kesimpulan serta menuangkan proses kegiatan ilmiah tersebut dalam bentuk laporan ilmiah. Sehingga melalui proses kerja ilmiah tersebut maka siswa akan terlatih kemampuannya dalam berfikir dan membangun persepsi nya, hal ini sangat sesuai dengan teori pembelajaran konstruktivisme dengan tahapan mengamati, menanya, mencoba (melakukan eksperimen), menalar, dan mengkomunikasi (Hala, 2015).

Pembelajaran biologi dengan pendekatan STEM dapat merubah persepsi siswa tentang mata pelajaran biologi. Persepsi siswa yang positif terhadap mata pelajaran biologi dengan pembelajaran secara berkelompok membantu siswa untuk saling berinteraksi dengan siswa lainnya dalam memecahkan suatu permasalahan dengan mengerjakan proyek pembuatan produk bioteknologi. Melalui pembuatan proyek produk bioteknologi, siswa terlibat secara langsung terhadap apa yang sedang mereka pelajari dan berinteraksi dalam pengalaman nyata, sehingga memunculkan persepsi positif siswa terhadap mata pelajaran biologi sebagai mata pelajaran yang menyenangkan sekaligus menantang rasa ingin tahu siswa terhadap materi bioteknologi.

### **Pengaruh Penggunaan Pembelajaran Biologi berorientasi STEM terhadap Keterampilan Kolaborasi dan Persepsi Siswa kelas XII SMAN 6 Takalar**

Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis menggunakan uji *Independent Sample t-test* menunjukkan bahwa adanya pengaruh pengaruh pembelajaran Biologi berorientasi STEM terhadap keterampilan kolaborasi dan persepsi peserta didik. Penerapan pembelajaran biologi berorientasi STEM dalam materi Bioteknologi dengan mengaitkan *science, technology, engineering and mathematics* (STEM) melalui pembuatan proyek prototype produk bioteknologi. Melalui kegiatan

tersebut, peserta didik memiliki pengalaman dalam menerapkan solusi berkaitan dengan permasalahan di kehidupan nyata sekaligus memberikan pemahaman konsep materi Bioteknologi. Model pembelajaran ini memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan kemampuannya dan membuat hubungan antara konteks materi dengan aktivitas di kelas. Aspek penting dalam STEM adalah peserta didik memberikan solusi mereka dengan teman sebaya, sehingga menguatkan kemampuan komunikasi peserta didik. Kemampuan komunikasi yang berkembang akan mendukung keterampilan siswa dalam melakukan kolaborasi. Hasil evaluasi terhadap efektivitas PjBL berorientasi STEM menunjukkan siswa menjadi lebih tertarik dengan pembelajaran (Bicer *et al.*, 2015).

Keterampilan kolaborasi yang dilakukan oleh siswa pada pembelajaran biologi berorientasi STEM menunjukkan kemampuan siswa dalam bekerjasama dengan siswa lainnya, saling bersinergi, beradaptasi dan bertanggung jawab terhadap kelompok. Dengan kemampuan berkolaborasi dengan siswa yang lain maka setiap siswa yang terlibat akan dapat melengkapi kekurangan satu sama lainnya dengan kelebihan masing-masing yang mereka miliki. Sehingga akan tersedia pengetahuan dan keterampilan secara bersama untuk mencapai hasil yang maksimal. Saat siswa bekerja sama dengan orang lain, maka hal tersebut menunjukkan kemampuan siswa dalam bekerja secara efektif dan menghargai kerja sama tim, rasa peduli dalam kompromi dan saling membantu untuk mencapai tujuan bersama, mengambil tanggung jawab bersama atas pekerjaan, dan menghargai partisipasi anggota (Rosnaeni dalam Wijaya dkk., 2022).

Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Muhammad *et al* (2020) bahwa Penerapan pembelajaran fisika menggunakan pendekatan STEM dapat memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan kolaborasi dengan lebih optimal dengan hasil uji perbedaan menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan kolaborasi antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol terdapat perbedaan yang signifikan berdasarkan hasil uji N-gain dengan nilai 0,81.

Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis menggunakan uji *Independent Sample t-test* menunjukkan bahwa adanya pengaruh pengaruh pembelajaran Biologi berorientasi STEM terhadap persepsi siswa. Hal ini dapat

dilihat dari rata-rata skor yang diperoleh peserta didik pada kelas model PjBL berorientasi STEM.

Selain itu, model pembelajaran PjBL berorientasi STEM dapat mempengaruhi persepsi siswa pada materi Bioteknologi. Persepsi siswa tersebut dapat diketahui dari indikator yakni mengeksplorasi sikap siswa terhadap sains, teknik dan teknologi, Matematika dan keahlian abad-21. dari hasil uji statistik dengan uji-t menunjukkan nilai  $0,000 < 0,05$  yang berarti bahwa terdapat pengaruh pembelajaran biologi berorientasi STEM terhadap persepsi siswa tentang pembelajaran biologi. Sebagaimana diketahui bahwa persepsi adalah suatu proses menginterpretasi atau menafsirkan informasi yang diperoleh melalui sistem indra manusia, misalnya pada waktu seseorang melihat sebuah gambar, membaca tulisan, atau mendengarkan suara tertentu, pada umumnya seseorang akan melakukan interpretasi.

Melalui pembelajaran biologi berorientasi STEM, persepsi siswa terhadap pentingnya mempelajari sains sebagai ilmu yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan di masa mendatang. Selain itu dalam membuat rancangan produk prototype menggunakan teknik dan teknologi yang juga diterapkan pada pembelajaran materi bioteknologi. Dengan membuat rancangan prototype, siswa telah berimajinasi untuk menciptakan produk baru yang tentu saja siswa telah memiliki konsep pengetahuan tentang bioteknologi dan prosesnya dalam membuat produk bioteknologi yang dihubungkan dengan masalah yang ada di masyarakat dewasa ini dalam memenuhi kebutuhan manusia. Timbulnya kreasi dan inovasi siswa dalam merancang prototype hingga mendesain hasil produk bioteknologi yang siswa telah rancang sebelumnya.

Pembelajaran berorientasi STEM secara tidak langsung juga telah menerapkan prinsip-prinsip matematika. Sehingga siswa dapat menerapkan pengetahuan matematika dengan menyenangkan ketika siswa dapat secara langsung mengimplementasikan pengetahuan matematika nya secara kontekstual dalam merancang prototype dan produk bioteknologi maka persepsi terhadap mata pelajaran biologi juga penerapan matematika sebagai mata pelajaran sulit telah merubah persepsi siswa. Menurut Bahrul & Suhendra (2009) iklim belajar di sekolah

meliputi banyak aspek yang mudah untuk dikuantifikasi, salah satunya adalah pendapat siswa tentang sikap guru kepada mereka khususnya berkenaan dengan kemampuan guru untuk mendukung kegiatan belajar (*The PISA index of teacher support*). Ini erat kaitannya dengan pemilihan pendekatan dalam pembelajaran yang dapat membangun persepsi siswa secara positif tentu akan berpengaruh terhadap respon yang diharapkan.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Keterampilan kolaborasi pada pembelajaran Biologi di kelas control dengan pendekatan saintifik siswa Kelas XII MIPA SMAN 6 Takalar memiliki skor rata-rata 104,7 berada pada kategori sedang dan keterampilan kolaborasi pada pembelajaran Biologi berorientasi STEM siswa kelas XII MIPA SMAN 6 Takalar memiliki skor rata-rata 113,61 berada pada kategori sedang.
2. Persepsi siswa pada pembelajaran Biologi dengan pendekatan saintifik siswa Kelas XII MIPA SMAN 6 Takalar memiliki skor rata-rata 110,94 berada pada kategori sedang dan persepsi pada pembelajaran Biologi berorientasi STEM siswa kelas XII MIPA SMAN 6 Takalar memiliki skor rata-rata 125,27 berada pada kategori sedang.
3. Terdapat pengaruh pembelajaran Biologi berorientasi STEM terhadap keterampilan kolaborasi siswa kelas XII MIPA SMAN 6 Takalar dengan hasil uji-  $t$   $0,000 < 0,05$ .
4. Terdapat pengaruh positif pembelajaran Biologi berorientasi STEM terhadap persepsi siswa kelas XII MIPA SMAN 6 Takalar dengan hasil uji- $t$   $0,000 < 0,05$ .

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, pembelajaran Biologi berorientasi STEM dapat dijadikan alternatif pembelajaran untuk diterapkan kepada peserta didik dalam rangka meningkatkan keterampilan kolaborasi dan menumbuhkan persepsi positif peserta didik terhadap pembelajaran Biologi.

## DAFTAR RUJUKAN

- Achmadi, Abu dan Cholid Narbuko. 2005. *Metodologi Penelitian*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Agus Sujanto. 2015. Psikologi Umum. PT. Jakarta. Bumi Aksara.
- Agriani, A. 2014. *Kontribusi Gaya Belajar dan Persepsi Siswa Tentang Gaya Mengajar Guru Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMA Negeri 1 Tellusiattinge Kabupaten Bone* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Makassar).
- Agustin Setiani, Menza Hendri, Dian Pertiwi Resmi. 2021. *Persepsi Peserta Didik terhadap LKPD terintegrasi Stem pada Materi Suhu dan Kalor*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Vol.5, Number 2, tahun 2021 pp. 287-293. Universitas Jambi
- Aisyiyah, A. T. P., & Amrizal, A. (2020). Penerapan Pendekatan Saintifik (Scientific Approach) Dalam Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(4).
- Apriono, D. 2009. Implementasi Collaborative Learning dalam Meningkatkan Pemikiran Kritis Mahapeserta didik. *Jurnal Prospektus UNIROW Tuban*, 7 (1), 13-20.
- Arikunto, S. 2016. *Manajemen Penelitian*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Bicer, A., Peter, B., Robert, M.C., Mary, M.C. 2015. The Effects of STEM PBL on Student's Mathematical and Scientific Vocabulary Knowledge. *International Journal of Contemporary Educational Research*. 2(2)
- Bruice, J., Marsha W., Emily C. 2009. *Models of Teaching*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Fathul, J. J. 2021. *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terintegrasi STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) terhadap Motivasi*



- Belajar, Kemampuan Literasi Sains dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA Islam Athirah II Makassar.* Universitas Negeri Makassar.
- Hala, Y. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik pada Konsep Ekosistem Bagi Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Journal of Educational Science and Technology*, 1(3), 177087.
- Hardani, et al. 2020. *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Hendriana, H & Sumarmo, U. 2014. *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- John W. Santrock. 2007. *Perkembangan Anak*. Erlangga. Jakarta
- Lang, Helmut, R. & David, N. Evans. 2006. *Models, Strategies, and Method: For Effective Teaching*. US: Person
- Lutfi, Ismail, Andi Asmawati Azis. 2018. *Pengaruh Project Based Learning Terintegrasi Stem terhadap Literasi Sains, Kreativitas dan Hasil Belajar Peserta Didik*. Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya. Universitas Negeri Makassar.
- Marilee Sprenger. 2011. *Cara Mengajar agar Siswa tetap Ingat*. Erlangga. Jakarta
- Musfiqon & Nurdyansyah. 2015. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik*. Nizamia Learning Center. Sidoarjo.
- Nada Aulia Sari, 2022. *Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Lesson Study terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*. Prosiding SEMNAS BIO 2022 UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Winarno, A., & Afidzatul, M. 2020 The Implementation of Project Based Learning (PjBL0 Based on STEM: A Reflection Concept And Reality Within Learning Process in Business Departmen of Vacational High School. *Jurnal Pendidikan Bisnis dan Manajemen*.
- Yuniar Fahmi Latif, Sudarmin, Hartono. 2019. *Persepsi Guru dan Siswa terhadap Pembelajaran IPA Berpendekatan Stem-R berbantuan Shalawat Sains*. Seminar Nasional Pascasarjana 2019. Universitas Negeri Semarang.
- Yuhana E. & Ratna K.I., 2021. Pengaruh Project Based Learning STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) terhadap Pembelajaran Sains pada Abad 21. *Ed-Humanistics. Volume 06 Nomor 01. Program Studi Tadris Kimia*. UIN Antasari Banjarmasin.