

Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Jaringan Tumbuhan Di Kelas XI SMA Negeri 2 Bungo

Syahira Ummiah¹, Sa'diatul Fuadiyah²

¹²Program Studi Pendidikan Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
e-mail: syahiraummia31@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Jaringan Tumbuhan Di Kelas XI SMA Negeri 2 Bungo. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *discovery learning* berpengaruh positif terhadap kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik pada materi jaringan tumbuhan kelas XI SMA Negeri 2 Bungo. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *quasi exsperiment* (eksperimen semu). Penelitian ini menganalisis apakah kemampuan komunikasi peserta didik yang belajar menggunakan model *discovery learning* lebih baik daripada yang menggunakan model pembelajaran langsung pada kelas XI SMA Negeri 2 Bungo. Penelitian ini menggunakan rancangan *posttest only control group design*. Jenis data pada penelitian ini adalah data primer yang langsung diperoleh dari sampel berupa data kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik. Sumber data pada penelitian yang dilakukan adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Bungo yang terdaftar pada tahun ajaran 2023/2024 yang dijadikan sampel penelitian. Teknik pengumpulan data pada penelitian yang dilakukan adalah tes tertulis berupa soal essay.

Kata Kunci: *Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning, Kemampuan Komunikasi Ilmiah, Jaringan Tumbuhan*

Abstract

The aim of the research is to determine the effect of the Discovery Learning learning model on students' scientific communication abilities on plant tissue material in class XI SMA Negeri 2 Bungo. Based on the research results, it can be concluded that the application of the discovery learning model has a positive effect on students' scientific communication skills in class XI plant tissue material at SMA Negeri 2 Bungo. The type of research carried out is quasi experimental research. This research analyzes whether the communication skills of students who learn using the discovery learning model are better than those who use the direct learning model in class XI SMA Negeri 2 Bungo. This research used a posttest only control group design. The type of data in this research is primary data directly obtained from the sample in the form of data on students' scientific communication skills. The data sources for the research carried out were class The data collection technique in the research carried out was a written test in the form of essay questions.

Keywords: *Effect of Discovery Learning Learning Model, Scientific Communication Skills, Plant Networks*

PENDAHULUAN

Pendidikan hendaknya mampu menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan yang utuh. Kemampuan yang diharapkan saat ini lebih menitikberatkan pada kemampuan berpikir kritis dan komunikasi. Menurut Abidin (2013) kedua kemampuan ini merupakan kemampuan utama yang harus dimiliki peserta didik agar mampu berkiperah dalam kehidupan nyata pada abad ke-21 dengan menghasilkan lulusan yang kompetitif, inovatif, kreatif, kolaboratif serta berkarakter. Sejalan dengan itu, Febriatika dan Alberida (2021) menyatakan kemampuan berpikir kritis harus dikuasai agar peserta didik lebih bisa dalam menyampaikan pendapat dan mengambil keputusan dalam pembelajaran. Selanjutnya, menurut Mursidah, dkk. (2019) juga menyatakan bahwa kemampuan komunikasi sangat penting karena akan membantu peserta didik secara efektif menganalisis dan memproses komunikasi dalam pembelajaran. Komunikasi yang jelas dan tepat merupakan kemampuan yang perlu diterapkan untuk pembelajaran biologi.

Pembelajaran biologi merupakan pembelajaran yang melibatkan proses sains untuk memahami konsep yang didapatkan dari pengalaman belajar. Kemampuan proses sains yang diperlukan dalam pembelajaran biologi salah satunya mampu mengomunikasikan hasil temuan berupa kajian informasi tentang suatu gagasan atau masalah di kehidupan sehari-hari yang relevan dengan pembelajaran biologi (Hasan dkk., 2018). Berkomunikasi dilakukan seseorang untuk bertukar informasi, mencakup memahami informasi dan memberikan informasi yang baik dan benar yang didapat dalam proses pembelajaran berlangsung. Hal ini berarti kemampuan abad ke-21 yang harus dicapai oleh peserta didik salah satunya adalah kemampuan berkomunikasi yang baik.

Komunikasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah komunikasi ilmiah. Perbedaan antara komunikasi dengan komunikasi ilmiah yaitu komunikasi merupakan upaya untuk menyakinkan pihak lain terhadap benar atau salahnya suatu ide tanpa disertai dengan bukti yang kuat. Sedangkan komunikasi ilmiah merupakan komunikasi yang dilakukan dalam dunia sains yang disertai dengan bukti yang kuat dan dapat dipertanggung jawabkan. Menurut Levy, dkk. (2009) mengemukakan beberapa aspek kemampuan komunikasi ilmiah yaitu: mengamati (*observing*), menulis ilmiah (*scientific writing*), dan menyajikan informasi (*information representation*).

Berdasarkan hasil dari angket observasi yang telah diberikan kepada 71 orang peserta didik kelas XI, menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 2 Bungo termasuk dalam kategori rendah. Hal ini terlihat dari total skor 780 yang terdiri dari 4 pilihan jawaban diperoleh yaitu: skor tingkatan 1 (T1) sebanyak 23%, skor tingkatan 2 (T2) 26%, skor tingkatan 3 (T3) 15%, dan skor tingkatan 4 (T4) 12%. Total skor yang diperoleh merupakan pembagian dari skor tiap pernyataan aspek komunikasi ilmiah dengan total skor 780. Pilihan jawaban yang diberikan merupakan refleksi dari tingkat kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik (Lampiran 3).

Berdasarkan wawancara salah satu guru biologi kelas XI di SMA Negeri 2 Bungo, yaitu Ibu Desi Susanti, S.Pd dapat diketahui bahwa guru juga belum mengetahui kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik secara khusus menggunakan soal komunikasi ilmiah di SMA Negeri 2 Bungo. Selain itu, guru sudah menerapkan pembelajaran berbasis pada peserta didik (*student centered*) namun belum optimal. Hal tersebut disebabkan karena keadaan peserta didik yang cenderung pasif, sehingga guru cenderung menggunakan model pembelajaran langsung. Hal ini menyebabkan peserta didik menjadi terbiasa hanya mendengarkan penjelasan dari guru dan menghafalkan teori yang diberikan. Peserta didik pasif dan tidak terbiasa untuk mengungkapkan ide-ide dan opininya, sehingga kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik tidak terasah dengan baik. Model pembelajaran yang diterapkan guru yang berbasis pada peserta didik belum

memenuhi semua sintaks pembelajarannya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan strategi untuk meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik.

Agar kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik berkembang secara optimal, peserta didik harus memiliki kemampuan terbuka untuk berpikir dan beraktifitas dalam memecahkan berbagai permasalahan. Upaya yang dapat dilakukan adalah merancang pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik sehingga peserta didik terlibat aktif dalam membangun pengetahuan. Menurut Rustaman (2005) guru perlu melatih kemampuan berkomunikasi peserta didik, salah satu upaya yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang inovatif, kreatif, dan menyenangkan, serta membangun sendiri pengetahuan untuk dikomunikasikan baik secara tertulis maupun lisan. Model yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran *discovery learning*.

Model pembelajaran *discovery learning* adalah suatu model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk menemukan sendiri, mengembangkan sendiri, menyelidiki sendiri dan memecahkan sendiri suatu masalah yang diberikan sehingga hasil yang diperoleh menjadi lebih tahan lama dalam ingatannya (Putri, dkk. 2017). Menurut Sabrina, dkk. (2021) dengan menemukan dan menyelidiki sendiri maka peserta didik dapat menjelaskan atau mengkomunikasikan baik secara tulisan maupun lisan tentang apa yang ditemukannya ke dalam ide atau gagasan. Sejalan dengan itu, Amaliyah dan Ngazizh (2021) keterkaitan antara model *discovery learning* dengan kemampuan komunikasi dapat melatih peserta didik untuk berpikir secara mandiri, model *discovery learning* menuntut untuk berpikir, melibatkan cara berpikir yang baru, memperoleh kesempatan untuk menyampaikan ide-ide dan solusi-solusi baru, mengajukan pertanyaan, dan mencoba mengajukan dugaan jawaban, model *discovery learning* dapat membantu peserta didik cara kerja sama yang efektif serta mendengarkan ide-ide orang lain, model *discovery learning* belajar menggunakan strategi tanya jawab yang dapat mengembangkan kemampuan komunikasi peserta didik.

Karakteristik materi yang dapat diterapkan dengan model pembelajaran *discovery learning* yaitu materi yang memiliki permasalahan kontekstual. Hal ini mengakibatkan tidak semua materi bisa diterapkan dengan menggunakan model *discovery learning*. Salah satu materi yang dapat diterapkan dengan menggunakan model *discovery learning* yaitu materi jaringan tumbuhan. Materi jaringan tumbuhan menuntut pemahaman konsep kepada peserta didik dan memiliki cakupan materi yang luas. Menurut Susanti (2020) model pembelajaran *discovery learning* dapat menjadi penuntun dalam proses pembelajaran tentang jaringan tumbuhan yaitu peserta didik disajikan permasalahan yang terkait dengan materi melalui diskusi kelompok peserta didik mengumpulkan data, menverifikasi, dan akhirnya menyimpulkan bagaimana struktur jaringan tumbuhan dikaitkan dengan fungsinya. Sehingga untuk meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah dengan menerapkan model *discovery learning* yang menekankan pada pembelajaran peserta didik aktif dalam menemukan konsep sendiri.

Hal ini didukung dengan beberapa penelitian yang serupa dengan menerapkan model *discovery learning* saat pembelajaran dengan hasil efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik penelitian yang dilakukan oleh Nurmala & Priantari (2017). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Azhari & Nurita (2021) menunjukkan bahwa model *discovery learning* meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik. Berdasarkan uraian masalah diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Jaringan Tumbuhan di Kelas XI SMA Negeri 2 Bungo.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *quasi exsperiment* (eksperimen semu). Penelitian ini menganalisis apakah kemampuan komunikasi peserta didik yang belajar menggunakan model *discovery learning* lebih baik daripada yang menggunakan model pembelajaran langsung pada kelas XI SMA Negeri 2 Bungo.

Penelitian ini menggunakan rancangan *posttest only control group design*. Jenis data pada penelitian ini adalah data primer yang langsung diperoleh dari sampel berupa data kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik. Sumber data pada penelitian yang dilakukan adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Bungo yang terdaftar pada tahun ajaran 2023/2024 yang dijadikan sampel penelitian. Teknik pengumpulan data pada penelitian yang dilakukan adalah tes tertulis berupa soal essay. Prosedur pada penelitian ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes. Instrumen tes digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik. Tes untuk kemampuan komunikasi ilmiah berupa soal essay yang terdiri dari beberapa butir-butir soal dengan penilaian berdasarkan aspek kemampuan komunikasi ilmiah yaitu *observing*, *scientific writing*, dan *information representation*. Sebelum digunakan instrumen divalidasi terlebih dahulu oleh validator. Setelah dilakukan validasi kemudian dilanjutkan dengan uji coba pada peserta didik untuk memperoleh data validitas soal dan reliabilitas yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi Anates ver 4.0.5.

Analisis data penelitian bertujuan untuk menguji kebenaran hipotesis yang diajukan dalam penelitian, apakah hipotesis yang diajukan sebelumnya diterima atau ditolak. Uji hipotesis kemampuan komunikasi ilmiah dapat dilakukan setelah ditentukan uji normalitas dan homogenitas data.

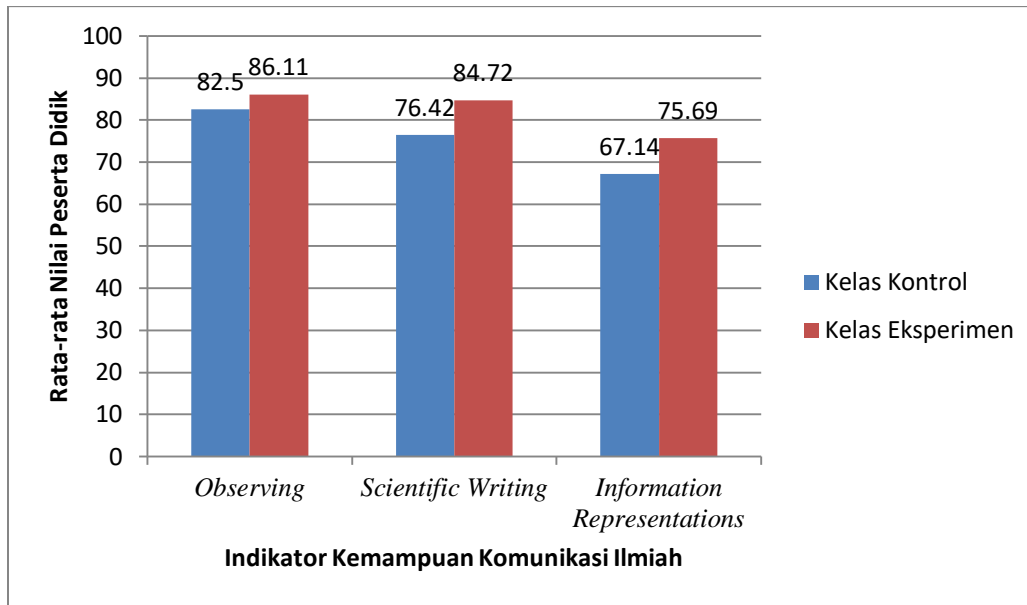
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 2 Bungo bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *discovery learning* terhadap kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik. Berikut ini diuraikan hasil penelitian yang diperoleh.

1. Deskripsi Data

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan data kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 2 Bungo. Nilai rata-rata kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik pada tiap aspek kemampuan komunikasi ilmiah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Rerata Nilai Tiap Indikator

Gambar 2 menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tiap indikatornya. Setelah skor dikonversi menjadi nilai kemampuan komunikasi ilmiah pada masing-masing aspek diperoleh bahwa kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Nilai kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik untuk masing-masing aspek kemampuan komunikasi ilmiah secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 16.

2. Analisis Data

Hasil uji statistik kemampuan komunikasi ilmiah pada kelas sampel dapat diketahui pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Nilai Posttest Kelas Sampel

No	Kelas	Rata-rata Nilai Posttest
1	Eksperimen	83,15
2	Kontrol	76,96

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa kemampuan komunikasi ilmiah kelas eksperimen yang diberikan perlakuan model pembelajaran *discovery learning* lebih tinggi daripada kelas kontrol yang tidak diberikan perlakuan tersebut. Data kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik secara rinci dilampirkan pada Lampiran 15. Data lalu dianalisis untuk mengetahui perbedaan kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik pada kelas sampel dengan melakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data menggunakan uji *kolmogorov-smirnov* berbantuan program *SPSS*. Hasil uji normalitas ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Kemampuan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik

Tests of Normality					
Kolmogorov-Smirnov ^a					
Nilai	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic
	Kelas Eksperimen	,110	36	,200*	,958
	Kelas Kontrol	,133	35	,119	,954

Tabel 8 hasil uji *kolmogorov-smirnov* menginformasikan bahwa data kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik terdistribusi normal, dimana nilai signifikan data yang diperoleh $>0,05$ yaitu nilai signifikan *posttest* kelas eksperimen 0,958, dan nilai signifikan *posttest* kelas kontrol 0,954. Rincian data dilampirkan pada Lampiran 20.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan uji *Levene statistic* berbantuan program *SPSS*. Hasil uji homogenitas ditampilkan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik
Test of Homogeneity of Variances**

Nilai	<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
	2,766	1	69	,101

Tabel 9. hasil uji *Levene statistic* menginformasikan bahwa varians data kemampuan komunikasi ilmiah kelas sampel homogen dengan nilai signifikan data $>0,05$, maka asumsi terpenuhi. Rincian data dilampirkan pada Lampiran 20.

c. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik, dan diperoleh hasil bahwa data terdistribusi normal dan homogeny, sehingga dapat dilakukan uji hipotesis. Uji hipotesis menggunakan uji *Independent sampel t-test* dengan bantuan program *SPSS*. Hasil uji hipotesis ditampilkan pada Tabel 10.

Table 4. Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Komunikasi Ilmiah Peserta Didik

Nilai	Uji hipotesis dengan uji <i>Independent sample t-test</i>								
	<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Mean</i>	<i>Std.</i>	<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>	
					(2-tailed)	<i>Difference</i>	<i>Error Difference</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
	2,766	,101	3,397	69	,001	5,406	1,591	2,231	8,580
			3,409	65,60	,001	5,406	1,586	2,240	8,572

Berdasarkan tabel 4 diperoleh hasil bahwa nilai signifikan *2-tailed* dari kedua kelas berdasarkan uji *Independent sampel t-test* $<0,05$ yaitu kelas eksperimen 0,001 dan kelas kontrol 0,001 yang berarti hipotesis diterima, dimana kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *discovery learning* lebih tinggi dibandingkan kelas yang tidak menggunakan model pembelajaran tersebut. Hal ini berarti bahwa penerapan model pembelajaran *discovery learning* berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik. Rincian data dilampirkan pada Lampiran 20.

Pembahasan

Penelitian telah dilakukan di SMA Negeri 2 Bungo dengan sampel penelitian yaitu peserta didik kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan model *discovery learning* dan kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran langsung. Berdasarkan uji statistik yang dilakukan diperoleh hasil bahwa penerapan model pembelajaran *discovery learning* berpengaruh positif terhadap kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik. Pengamatan terhadap kemampuan

komunikasi ilmiah peserta didik dilakukan dengan menggunakan tes tertulis dalam bentuk essay yang berjumlah 8 butir soal yang diberikan kepada kedua kelas di akhir pertemuan.

Hasil *posttest* peserta didik menunjukkan nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Kelas eksperimen yang diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* memiliki rata-rata 83,15 sedangkan pada kelas kontrol memiliki rata-rata 76,96. Hal tersebut dikarenakan pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *discovery learning* sehingga membantu peserta didik dalam memahami konsep pembelajaran dengan mudah. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Putri, dkk., (2017) bahwa model pembelajaran *discovery learning* membuat peserta didik lebih memahami materi pelajaran melalui proses mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasi materi yang dipelajari pada saat proses pembelajaran berlangsung.

Model pembelajaran langsung diterapkan pada kelas kontrol membuat kemampuan peserta didik dalam memahami materi kurang baik, karena peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran. Pelaksanaan model pembelajaran langsung didominasi oleh guru. Hal ini menyebabkan peserta didik kurang terlibat dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik hanya mendengarkan penjelasan dan mengerjakan apa yang diinstruksikan guru (Putri, dkk., 2018). Peserta didik pada kelas kontrol hanya menerima materi dari guru sehingga pembelajaran cenderung monoton, dan peserta didik menjadi kurang memahami materi yang sedang dipelajari (Melati, dkk., 2022).

Model pembelajaran langsung yang diterapkan terdiri dari beberapa langkah. Langkah-langkah model pembelajaran langsung terdiri dari kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup. Kegiatan inti terdiri dari beberapa tahapan yaitu menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik, mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan, membimbing pelatihan, mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik, dan memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan.

Penerapan model pembelajaran langsung didominasi oleh guru dimana guru menjelaskan materi kepada peserta didik dan diselingi dengan tanya jawab dan peserta didik menyimak penjelasan materi dari guru. Hal ini membuat kemampuan peserta didik dalam mengemukakan ide dan opininya tidak berkembang. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Sriwati (2021) yang menyatakan metode ceramah membuat peserta didik kurang termotivasi untuk belajar, kreativitas menurun, ide-ide peserta didik tidak berkembang secara optimal, dan kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik kurang baik, maka dengan kekurangan yang ada pada model pembelajaran langsung peneliti melakukan uji coba pengaruh model pembelajaran *discovery learning* pada pembelajaran ini.

Model pembelajaran *discovery learning* melibatkan berbagai proses mental peserta didik untuk menemukan pengetahuan (konsep dan prinsip) melalui asimilasi pengetahuan yang dimiliki peserta didik (Alfitry, 2020). Model pembelajaran *discovery learning* menuntun peserta didik untuk aktif dalam menemukan pengetahuannya sendiri. Guru sebagai fasilitator membimbing dan memfasilitasi peserta didik selama proses pembelajaran dalam menemukan konsep. Guru memfasilitasi peserta didik berpartisipasi penuh dalam pembelajaran, sehingga peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang nyata dan otentik (Darmadi, 2019).

Model pembelajaran *discovery learning* memberikan keleluasaan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuannya sendiri. Peserta didik diberi kesempatan mengemukakan ide atau opininya selama proses pembelajaran, sehingga kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik berkembang dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Putri (2023), bahwa model pembelajaran *discovery learning* memungkinkan peserta didik untuk memahami konsep, arti, dan hubungan melalui proses intuitif,

observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, dan inferensi, yang dapat mengarah pada pengembangan kemampuan komunikasi ilmiah.

Model pembelajaran *discovery learning* yang diterapkan ini terdiri dari beberapa langkah. Langkah-langkah model pembelajaran *discovery learning* terdiri dari kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup. Kegiatan inti terdiri dari beberapa tahapan yaitu *stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, dan generalization*. Tahapan ini sesuai dengan LKPD (Lampiran 9) yang diterapkan selama proses pembelajaran pada kelas eksperimen.

Kemampuan komunikasi ilmiah yang diukur terdiri dari beberapa indikator yaitu *scientific writing, observing dan information representation*. Indikator *scientific writing* adalah kemampuan peserta didik dalam menulis atau menyimpulkan informasi secara tertulis dari sumber informasi yang telah diperoleh. Kemampuan ini dilatih dalam proses pembelajaran *discovery learning* pada tahap generalisasi. Tahap generalisasi memberikan kesempatan kepada guru bersama peserta didik menarik kesimpulan dari materi yang dipelajari. Guru membimbing peserta didik dalam memutuskan kesimpulan yang benar dengan mempertimbangan data yang diperoleh, sehingga peserta didik dapat membuat keputusan dengan pertimbangan yang tepat.

Untuk mengukur kemampuan peserta didik terkait indikator *scientific writing* yaitu dengan memberikan sebuah pernyataan kemudian peserta didik dapat menyimpulkan pernyataan tersebut. Berdasarkan hasil penelitian terkait indikator *scientific writing* menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam menuliskan informasi pada kelas eksperimen nilai rata-rata yang diperoleh peserta didik sebesar 84,72 sedangkan pada kelas kontrol nilai rata-rata yang diperoleh peserta didik sebesar 76,42. Hal ini dibuktikan dengan respon atau jawaban sebagian besar pada kelas kontrol peserta didik masih sulit dipahami bahkan sulit untuk dibaca, karena faktor penggunaan tata bahasa yang masih kurang baik.

Indikator *observing* adalah kemampuan peserta didik untuk dapat memperoleh sebuah informasi melalui kegiatan mengamati. Kegiatan mengobservasi ini dapat dilakukan seperti halnya memperoleh informasi melalui pengamatan video dan gambar. Indikator *observing* dapat ditingkatkan melalui model pembelajaran *discovery learning* pada tahap pemberian stimulasi. Tahap stimulasi merupakan tahapan dimana peserta didik dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan tanda tanya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri (Syah, 2004). Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi bahan (Handayani, 2021). LKPD menyuguhkan gambar dan pertanyaan yang menimbulkan kebingungan peserta didik. Kebingungan yang timbul ini mendorong peserta didik mengali permasalahan yang akan dipecahkan. Kegiatan ini dapat melatih kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik dalam memfokuskan pertanyaan pada gambar dan menjawab suatu penjelasan yang ada pada gambar.

Kemampuan peserta didik terkait indikator *observing* diukur dengan memberikan sebuah gambar, kemudian diamati dengan melibatkan penggunaan indera sehingga mendapatkan jawaban konkret yang mendalam. Hal ini sejalan dengan Usman (2011), kemampuan mengamati adalah kemampuan mengumpulkan data atau informasi melalui penerapan dengan indera. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa kemampuan peserta didik terkait indikator *observing* atau kemampuan peserta didik mengamati yang diperoleh pada kelas eksperimen nilai rata-rata yang diperoleh peserta didik sebesar 86,11 sedangkan pada kelas kontrol nilai rata-rata yang diperoleh peserta didik sebesar 82,5. Dari nilai rata-rata kedua kelas pada indikator *observing* tidak jauh berbeda. Diperkuat oleh penelitian Saleh dkk., (2020), kemampuan mengobservasi peserta didik tidak mengalami kendala

karena proses belajar selalu diawali dengan proses pengamatan. Hal ini sejalan dengan pendapat Yunita (2012), mengamati merupakan kemampuan paling dasar dalam memperoleh suatu ilmu, sehingga dalam setiap pembelajaran dengan model atau metode apapun aspek kemampuan mengamati tetap diterapkan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan peserta didik mampu melibatkan penggunaan inderanya dengan baik untuk menjawab butir soal indikator *observing*.

Indikator *information representation* adalah kemampuan peserta didik untuk dapat mempresentasikan atau menyampaikan kembali informasi yang diperoleh dengan kalimat atau cara penyampaian yang berbeda. Kemampuan ini dilatih dalam proses pembelajaran *discovery learning* pada tahap pengumpulan data, pengolahan data dan verifikasi data. Tahap pengumpulan data, dimana data yang diperoleh dalam bentuk tabel, grafik dan gambar. Tahap pengolahan data, data yang diperoleh dapat diolah. Pada kedua tahap ini dapat memberikan kesempatan peserta didik berdiskusi dengan anggota kelompoknya. Kegiatan diskusi ini mendorong peserta didik berinteraksi dan beradaptasi dengan baik dengan teman sekelompoknya agar kegiatan diskusi berjalan dengan lancar. Pada tahap verifikasi data memberikan kesempatan peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya yang telah dilakukan pada tahap *processing data* di depan kelas. Kegiatan ini mendorong peserta didik berkolaborasi dengan teman kelompoknya dengan interaksi yang tepat agar materi dapat tersampaikan dengan baik. Tahapan ini dapat meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik.

Untuk mengukur kemampuan peserta didik terkait indikator *information representation* diberikan soal berbentuk tabel dan mengurutkan tahapan proses jaringan tumbuhan, kemudian peserta didik diminta untuk menyimpulkan tabel dengan menggunakan grafik dan mengurutkan dengan menggunakan gambar. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa kemampuan peserta didik terkait indikator *information representation* atau kemampuan peserta didik untuk menyampaikan kembali informasi yang diperoleh pada kelas eksperimen nilai rata-rata yang diperoleh peserta didik sebesar 75,69 sedangkan pada kelas kontrol nilai rata-rata yang diperoleh peserta didik sebesar 67,14. Hal ini dibuktikan dengan jawaban dari sebagian besar pada kelas kontrol peserta didik tidak mampu menyajikan atau menyampaikan kembali informasi menggunakan grafik dan gambar. Sebagaimana diketahui bahwa gambar dan grafik termasuk media bantu dalam pembelajaran yang memudahkan peserta didik untuk memahami materi pelajaran. Sehingga, gambar atau tabel yang digunakan untuk menyampaikan informasi haruslah jelas, teliti, rinci, dan menarik (Sudarmo, 2017).

Kemampuan komunikasi ilmiah merupakan kemampuan yang perlu dilatihkan, karena berguna bagi peserta didik dalam memahami konsep dan memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Mayani dkk., 2023, bahwa kemampuan komunikasi ilmiah merupakan salah satu kemampuan yang dibutuhkan di abad 21. Kemampuan komunikasi ilmiah dalam ilmu sains sangat penting karena memudahkan dalam penyampaian teori, menginterpretasi grafik dan gambar, dan sebagainya.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dibuktikan bahwa model pembelajaran *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Nurmala dkk., (2017), bahwa model *discovery learning* juga menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, yang dapat berkontribusi pada peningkatan kemampuan komunikasi ilmiah mereka. Kendala yang peneliti hadapi saat menerapkan model pembelajaran *discovery learning* adalah saat pertemuan pertama peserta didik belum percaya diri mengemukakan pendapatnya saat proses pembelajaran. Solusi yang peneliti lakukan adalah dengan memotivasi dan menerapkan sistem *reward* pada peserta didik di pertemuan selanjutnya,

sehingga peserta didik menjadi antusias dalam mengikuti pembelajaran dan percaya diri serta berani dalam mengemukakan pendapatnya

1. Belajar dan Pembelajaran

Belajar dan pembelajaran merupakan dua hal yang saling memiliki hubungan yang erat dan tidak dapat dipisahkan dalam kegiatan pembelajaran, karena keduanya merupakan aktivitas utama dalam pendidikan. Belajar dan pembelajaran dikatakan sebuah bentuk edukasi yang menjadikan adanya suatu interaksi antara peserta didik dan guru. Menurut Pane & Dasopang (2017) belajar dimaknai sebagai hasil interaksi individu dan lingkungannya. Sejalan dengan itu, Menurut Hanafy (2014) belajar dalam arti luas merupakan suatu proses yang memungkinkan timbulnya atau berubahnya suatu tingkah laku baru yang bukan disebabkan oleh kematangan dan sesuatu hal yang bersifat sementara sebagai hasil dari terbentuknya respons utama. Belajar merupakan aktivitas, baik fisik maupun psikis yang menghasilkan perubahan tingkah laku yang baru pada diri individu yang belajar dalam bentuk kemampuan yang relatif konstan dan bukan disebabkan oleh kematangan atau sesuatu yang bersifat sementara.

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran juga merupakan bantuan yang diberikan guru kepada siswa agar dapat memperoleh ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta membentuk sikap kepercayaan terhadap peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran yaitu sebuah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik (Djamaluddin, 2019).

Proses belajar mengajar adalah proses yang sistematis, artinya proses ini dilakukan oleh guru dan peserta didik di lingkungan belajar dengan melibatkan sub-sub, bagian, komponen-komponen atau unsur-unsur yang saling berinteraksi untuk mencapai sebuah tujuan. Proses pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup yang memerlukan perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, dan pemantauan (Yamin, 2007).

2. Pembelajaran Biologi

Biologi menyelidiki banyak sekali masalah yang berkaitan menggunakan kenyataan kehidupan makhluk hayati dalam tingkat organisasi kehidupan dan tingkat interaksinya menggunakan faktor lingkungan. Produk hayati terdiri atas fakta, konsep, prinsip, teori, dan aturan yang berkaitan menggunakan kehidupan makhluk hayati bersama interaksinya dengan lingkungan (Hasan, dkk., 2017). Definisi tersebut sejalan dengan pendapat Suryaningsih (2017) bahwa pelajaran biologi sebagai suatu bangun ilmu merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam atau sains yang terbentuk dari interaksi antara sikap dan proses sains, penyelidikan fenomena alam, dan produk keilmuan. Biologi adalah ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup. Istilah biologi diambil dari bahasa Yunani *bios* (hidup) dan *logos* (ilmu). Jadi, biologi adalah ilmu yang mempelajari tentang keadaan dan sifat-sifat makhluk hidup.

Proses belajar biologi merupakan perwujudan dari interaksi subjek (anak didik) dengan objek yang dikaji. Hal ini sesuai dengan pendapat Sanjiwani dkk., (2022), biologi harus diletakkan sebagai alat pendidikan, bukan sebagai tujuan pendidikan, sehingga konsekuensinya dalam pembelajaran hendaknya memberi pelajaran kepada subjek belajar untuk melakukan interaksi dengan objek belajar secara mandiri, sehingga dapat mengeksplorasi dan menemukan konsep.

Pada dasarnya, yang terjadi dalam proses pembelajaran biologi adalah adanya interaksi antara subjek didik (peserta didik) yang memiliki karakteristiknya masing-masing dengan objek (biologi sebagai ilmu) untuk mencapai tujuan tertentu, yaitu untuk membangun pengetahuan, keterampilan dan pembentukan nilai-nilai. Peserta didik sebagai subjek didik tidak menerima begitu saja pembelajaran biologi yang disampaikan

oleh guru, akan tetapi ada interaksi antara peserta didik, guru, dan objek biologi yang dipelajari (Andriyani dkk., 2015).

Pembelajaran biologi pada hakikatnya merupakan suatu proses untuk menghantarkan peserta didik ke tujuan belajarnya, dan biologi itu sendiri berperan sebagai alat untuk mencapai tujuan tersebut. Biologi sebagai ilmu dapat diidentifikasi melalui objek, benda alam, persoalan/gejala yang ditunjukkan oleh alam, serta proses keilmuan dalam menemukan konsep-konsep biologi. Pembelajaran biologi hendaknya diterapkan sesuai hakikat biologi sebagai sains meliputi *minds on* (kognitif), *hearts on* (afektif) dan *hands on* (psikomotor) (Hasan, dkk., 2017).

3. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu pola perencanaan yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan pembelajaran serta perangkat pembelajaran yang akan dipakai selama proses pembelajaran. Model pembelajaran merupakan suatu pola pembelajaran dengan menggunakan pendekatan atau metode pembelajaran tertentu, serta dilengkapi dengan sintaks dan perangkat pembelajaran. Menurut Pritandhari (2017) model pembelajaran adalah gambaran proses pembelajaran dari awal sampai akhir pembelajaran yang disajikan secara khas oleh guru kepada peserta didik agar proses pembelajaran menjadi lebih terarah. Model pembelajaran yang disusun oleh guru diharapkan dapat membimbing peserta didik dalam melangsungkan proses pembelajarannya.

Model pembelajaran merupakan pola yang digunakan guru sebagai pedoman dalam merencanakan kegiatan pembelajaran, model ini dirancang untuk tujuan tertentu, seperti pengajaran konsep-konsep informasi, cara-cara berpikir, studi nilai-nilai sosial, dan meminta peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Wijanarko (2017) model pembelajaran bergantung pada karakteristik peserta didik dan materi pembelajaran yang akan disampaikan, selain itu model pembelajaran juga harus disesuaikan dengan waktu pembelajaran, sehingga dengan adanya pertimbangan-pertimbangan tersebut model pembelajaran yang diharapkan menjadi lebih efektif.

Model pembelajaran yang sesuai sangat dibutuhkan untuk meningkatkan semangat belajar peserta didik. Hal ini sejalan dengan pendapat Kristin & Rahayu (2016) penggunaan model pembelajaran yang sesuai sangat diutamakan guna mendukung gairah, dan motivasi belajar peserta didik serta dapat merangsang peserta didik untuk dapat ikut serta berperan aktif dalam proses pembelajarannya. Beberapa bentuk model pembelajaran adalah model pembelajaran kooperatif, model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*), dan model *discovery learning*.

4. Model *Discovery Learning*

Model pembelajaran *discovery learning* adalah model pembelajaran yang menekankan pada pemahaman struktur dan ide-ide penting terhadap suatu disiplin ilmu yang melibatkan peserta didiknya untuk berpartisipasi secara langsung. Pembelajaran dengan model ini memungkinkan peserta didik untuk menemukan konsep-konsep baru yang berguna bagi pemahaman mereka sendiri melalui keterlibatan langsung peserta didik dalam proses pembelajaran (Kadri & Rahmawati, 2015)

Model pembelajaran *discovery learning* berfokus pada keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran dan mengurangi ketergantungannya kepada guru sehingga peserta didik dapat mengeksplorasi dan memanfaatkan segala sumber yang mendukung kegiatan pembelajaran dan menjadikannya termotivasi dalam mengikuti kegiatan belajar (Putri, dkk. 2017). Model pembelajaran *discovery learning* dalam penerapannya memungkinkan peserta didik tidak hanya menghafal teori tapi mereka juga dihadapkan pada sejumlah fakta. Fakta inilah yang membuat peserta didik menjadi

termotivasi untuk mengembangkan kemampuan pengetahuannya, sehingga dapat memperoleh manfaat yang maksimal dalam proses dan hasil belajarnya.

Model pembelajaran *discovery learning* memungkinkan peserta didik untuk mengorganisasikan, mengembangkan pengetahuan, dan keterampilannya untuk memecahkan suatu masalah, sehingga dapat meningkatkan kemampuan penemuan individu, dan dengan model ini kondisi belajar yang awalnya pasif menjadi lebih aktif dan kreatif, sehingga tuntutan dari kurikulum 2013 dapat terpenuhi, yaitu pembelajaran yang awalnya *teacher centered* menjadi *student centered* (Yuliana, 2019).

Model pembelajaran *discovery learning* dalam pembelajaran terbukti dapat mendorong peserta didik untuk melakukan penyelidikan guna menemukan kebenaran ilmiah. Menurut Kristin & Rahayu (2016) pembelajaran menggunakan model *discovery learning* membuat peserta didik dibiasakan menemukan masalah dan menyelesaikannya sendiri guna menemukan kebenaran ilmiah yang akan membekas pada dirinya dan diharapkan ilmu yang didapat dapat ditransfer dalam kehidupan bermasyarakat.

Langkah-langkah pembelajaran *discovery learning* menurut Kemendikbud, (2013) adalah:

- 1) *Stimulation* (pemberian rangsangan), pada tahap ini peserta didik diberikan permasalahan awal yang menjadikannya bingung dan bertanya-tanya. Pada tahap ini guru memfasilitasi peserta didik dengan memberikan pertanyaan dan arahan membaca.
- 2) *Problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah), pada tahap ini guru memberikan arahan kepada peserta didik untuk dapat mengidentifikasi masalah dari sumber yang relevan sebanyak-banyaknya, dan merumuskan hipotesis awal dari masalah tersebut.
- 3) *Data collection* (pengumpulan data), pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber yang dapat mendukung hipotesis awal yang telah dirumuskannya. Sumber tersebut dapat dari sumber belajar yang sesuai, pengamatan terhadap suatu objek tertentu, wawancara dengan sumber yang dapat dipercaya, dan uji coba mandiri.
- 4) *Data processing* (pengolahan data), pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengolah data yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber sebelumnya.
- 5) *Verification* (pembuktian), pada tahap ini peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternative, dihubungkan dengan hasil *data processing*.
- 6) *Generalization* (menarik kesimpulan), pada tahap ini peserta didik menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi.

Setiap model pembelajaran memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing kelebihan yang paling mendasar dari penggunaan model pembelajaran *discovery learning* adalah peserta didik dapat menemukan pemahamannya sendiri dari pembelajaran sehingga pengetahuan yang didapatkan dapat diingat dalam waktu yang lama, keuntungan lainnya adalah dapat meningkatkan penalaran dan kemampuan berpikir kritis peserta didik, serta peserta didik dapat menyelesaikan masalahnya secara mandiri. Menurut Sulfemi (2019) keunggulan penggunaan model pembelajaran *discovery learning* adalah meningkatkan hasil belajar peserta didik, guru dapat memahami karakteristik peserta didik pada pola pembelajaran yang aktif dan kreatif, memberikan pengalaman nyata dan kemampuan berpikir kritis peserta didik, pembelajaran berpusat pada peserta didik, dan pengetahuan yang didapatkan dapat bermakna dalam kehidupan, serta adanya perubahan perilaku ke arah yang lebih baik pada diri peserta didik.

Selain memiliki kelebihan, model pembelajaran *discovery learning* juga memiliki kekurangan. Kekurangannya antara lain sebagai berikut:

- a) Membutuhkan waktu yang lama
- b) Peserta didik harus memiliki kesiapan pikiran sebelum belajar.
- c) Kurang efisien diterapkan jika jumlah peserta didik terlalu banyak
- d) Sulit diterapkan pada peserta didik yang terbiasa dengan metode ceramah dan tanya jawab.
- e) Kurang fasilitas untuk mengukur gagasan yang dikemukakan oleh peserta didik (Yuliana, 2018).

Upaya yang harus dilakukan pendidik untuk mengatasi kekurangan dari model *discovery learning* di atas adalah sebelum melakukan kegiatan pembelajaran pendidik harus menginstruksikan kepada peserta didik untuk belajar di rumah terlebih dahulu sebelum di sekolah supaya peserta didik memiliki kesiapan pikiran sebelum belajar. Peneliti juga harus bisa menarik perhatian peserta didik dalam menerapkan pembelajaran menggunakan model *discovery learning* ini dengan membuat suasana belajar yang menyenangkan sehingga siswa lebih antusias dalam melakukan proses pembelajaran.

5. Kemampuan Komunikasi Ilmiah

Kemampuan komunikasi sangat penting sebagai tujuan pendidikan. Memungkinkan peserta didik untuk selalu ikut serta dalam proses pengambilan keputusan sosial. Berkomunikasi ilmiah sangat penting bagi peserta didik saat melakukan pembelajaran ilmiah sehingga lebih efektif dalam metode pembelajaran kooperatif. Kompetensi ilmiah peserta didik berbeda dengan komunikasi dalam sains secara publik. Kompetensi ilmiah siswa tidak hanya merujuk pada tingkat pengetahuan konten yang berbeda dari domain komunikasi ilmiah. Ini juga mengacu ada tujuan yang berbeda terutama untuk mencapai pemahaman tentang topik ilmiah (Kulgemeyer & Schecker, 2013).

Kemampuan komunikasi ilmiah berhubungan dengan tingkat berpikir siswa. Semakin baik tingkat keterampilan komunikasi ilmiah, maka semakin baik juga tingkat berpikir siswa. Praktik komunikasi ilmiah peserta didik memungkinkan peserta didik untuk mengekspresikan ide ilmiah. Kemampuan komunikasi ilmiah memungkinkan peserta didik untuk mendapat informasi dari pengamatan dan dalam berbagai pemecahan masalah materi pembelajaran. Salah satu keahlian kemampuan komunikasi ilmiah adalah kemampuan dalam membaca grafik, menjelaskan hasil eksperimen serta menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas (Alpusari., dkk 2019).

Komunikasi ilmiah berperan dalam menghantarkan gagasan, ide, pendapat, proses sebuah kegiatan, hasil, simpulan dan rekomendasi dari sumber informasi kepada penerima. Komunikasi juga sangat diperlukan oleh lulusan dari satuan pendidikan, sehingga pemerintah pun memasukkan kompetensi ini sebagai salah satu dalam standar kompetensi lulusan. Kurikulum 2013 berdasarkan Permendikbud no 22 tentang standar isi dengan jelas diungkapkan bahwa kompetensi peserta didik dalam belajar IPA adalah "Mengkomunikasikan hasil pengamatan dan percobaan secara lisan melalui berbagai media dan secara tulisan dengan bentuk laporan dengan menggunakan kaidah penulisan yang benar (Sarwanto, 2016).

Bentuk perhatian pemerintah terkait dengan pentingnya peningkatan keterampilan, terutama keterampilan komunikasi adalah untuk meningkatkan komponen utama dalam kurikulum 2013 yaitu pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Komponen ini ada dalam tuntutan diberlakukannya kurikulum 2013. Pemerintah menekankan untuk meningkatkan komponen ini dalam kurikulum 2013 untuk menghasilkan siswa yang berpengetahuan luas, terampil dan berkarakter baik. Peran komunikasi dalam pembelajaran sains yaitu sebagai sarana penyebaran pengetahuan (Hariyanto dkk., 2019).

a. Aspek Kemampuan Ilmiah

Komunikasi sains merupakan rangkaian proses untuk memperoleh keterampilan belajar tingkat tinggi (*high order learning skills*) yang meliputi; *information retrieval*,

scientific reading, scientific writing, listening and observation, information representation, dan knowledge presentation (Levy dkk., 2009).

a) *Information Retrieval*

Indikator *Information retrieval* adalah indikator yang mengukur kemampuan peserta didik dalam memperoleh informasi melalui data base komputer, jurnal ilmiah, buku ilmiah, artikel ilmiah, wawancara dengan ahli atau peraturan pemerintah yang relevan dan terpercaya. Kegiatan mengakses sumber ilmiah membantu peserta didik mengenal jurnal ilmiah sesuai dengan levelnya.

b) *Scientific reading*

Indikator *Scientific reading* adalah indikator yang mengukur kemampuan pemahaman peserta didik dalam membaca informasi seperti artikel.

c) *Listening and observing*

Indikator *Listening & observing* adalah kegiatan yang bertujuan untuk memperoleh informasi melalui kegiatan mendengar, bertanya dan mengobservasi. Hal ini dapat diperoleh melalui pengamatan video ataupun gambar.

d) *Scientific writing*

Indikator *Scientific writing* adalah kegiatan menulis laporan penelitian hasil dari kegiatan pengamatan yang telah dilakukan berupa laporan tertulis, abstrak atau artikel ilmiah.

e) *Information representation*

Indikator *Information representation* merupakan kemampuan untuk mempresentasikan atau menyajikan ulang informasi yang diperoleh dalam bentuk lain seperti: membuat atau menyajikan grafik, tabel, ilustrasi atau gambar.

f) *Knowledge presentation*

Indikator *knowledge representation* adalah kegiatan peserta didik dalam menyampaikan kembali hasil laporan yang sudah dibuat dapat berupa presentasi ppt, poster, permodelan, atau video.

Kemampuan komunikasi ilmiah merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk mengolah informasi. Kemampuan komunikasi ilmiah memiliki beberapa aspek, adapun aspek menurut keterampilan proses sains yaitu kemampuan membaca dan menyajikan informasi dalam bentuk grafik, tabel atau diagram berdasarkan hasil percobaan, menjelaskan hasil percobaan, menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas. Dan menurut Levy aspek kemampuan komunikasi ilmiah terdiri dari enam indikator. Tiga indikator diantaranya yaitu *information retrieval, scientific writing, listening&observing* berperan untuk mendapatkan informasi melalui sumber ilmiah dan tiga indikator lainnya yaitu *scientific reading, information representation, knowledge presentation* berperan untuk menyampaikan informasi secara ilmiah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *discovery learning* berpengaruh positif terhadap kemampuan komunikasi ilmiah peserta didik pada materi jaringan tumbuhan kelas XI SMA Negeri 2 Bungo.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. (2013). *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama.
- Alfitry, S. (2020). *Model Discovery Learning dan Pemberian Motivasi dalam Pembelajaran*. Pekanbaru: Guepedia.
- Alpusari, M. (2019). Identifying Students' Scientific Communication Skills on Vertebrata Organs. *Journal of Physics*, 1351.

- Andriyani, Rika, Triana, A., & Juliarti, W. (2015). *Buku Ajar Biologi Reproduksi dan Perkembangan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Arikunto, S. (2015). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Darmadi. (2019). *Pengantar Pendidikan Era Globalisasi: Konsep Dasar, Teori, Strategi dan Implementasi dalam Pendidikan Globalisasi*. An1mage.
- Djamaluddin, A. (2019). *Belajar dan Pembelajaran (4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis)*. Parepare: Kaaffah Learning Center.
- Febriantika, W., & Alberida, H. (2021). Students' Critical Thinking at SMAN 7 Tebo. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 476-479.
- Hanafy, M. S. (2014). Konsep Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Lentera Pendidikan*, 17(1), 66-79.
- Handayani, D. F. (2021). *Model-model Pembelajaran Bahasa Indonesia: Teori dan Aplikasi*. Malang: Literasi Nusantara.
- Hariyanto. (2019). The Analysis of Students' Written Communication Skills in Science Learning Based on Gender in The Middle School in South Tangerang Region. *Edusains*, 11(2), 249-254.
- Hasan, A. M. (2017). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. UNG Press Gorontalo.
- Kadri, M., & Rahmawati, M. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Suhu dan Kalor. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 1(1), 29-33.
- Kemendikbud. (2013). *Strategi Pembelajaran Discovery Learning*. Jakarta: Kemandikbud RI.
- Kristin, F., & Rahayu, D. (2016). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar IPS pada Siswa Kelas 4 SD. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 6(1), 84-89.
- Levy, S., Ornit, Eylon, B. S., & Scherz, Z. (2008). Teaching Communication Skills in Science: Tracing Teacher Change. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 464-477.
- Melati, S., Alberida, H., Arsih, F., Anggriyani, R., & Zuryana, Y. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Jaringan Tumbuhan Kelas XI SMAN 1 Sutera. *Jurnal Pendidikan Rokania*, 7, 286-291.
- Mursidah, Siti, Susilo, H., & Corebima, A. D. (2019). Hubungan antara Keterampilan Berpikir Kritis dan Keterampilan Berkomunikasi dengan Retensi Siswa dalam Pembelajaran Biologi melalui Strategi Pembelajaran Reading Practicing Questioning Summarizing and Sharing. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(8), 1071-1076.
- Pane, A., & Dasopang, M. D. (2017). Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*, 3(2), 333-352.
- Pritandhari, M. (2017). Implementasi Model Pembelajaran Direct Instruction Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 5(1), 47-56.
- Purwanto, N. (2010). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Putri, E. A., Mulyanti, Y., & Imswatama, A. (2018). Pengaruh Pembelajaran Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Ditinjau dari Motivasi Belajar. *Jurnal Tadris Matematika*, 1(2), 167-174.

- Putri, Hartami, R., Lesmono, A. D., & Aristya, P. D. (2017). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Fisika Siswa MAN Bondowoso. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(2), 173-180.
- Rustaman, N. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.
- Sanjiwani, V. (2022). Persepsi Peserta Didik dan Guru Biologi SMA di Kabupaten Klaten Terhadap Pembelajaran Daring Biologi. *Jurnal Edukasi Biologi*, 8(1), 9-19.
- Sarwanto. (2016). Peran Komunikasi Ilmiah dalam Pembelajaran IPA. *Artikel Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 36.
- Sriwati, I. G. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Indonesia Journal of Educational Development*, 2(2), 302-313.
- Sudarmo. (2017). Kemampuan Penyajian Data Kedalam Tabel Melalui Pembelajaran Berbantuan Media Gambar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*, 2(1), 1-8.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* . Bandung : Alfabeta.
- Sulfemi, W. B. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan. *Jurnal Rantai Keilmuan PKN*, 5(1), 17-30.
- Suryaningsih, Y. (2017). Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains dalam Materi Biologi. *Jurnal Bio Education*, 2(2), 49-57.
- Susanti, R. (2020). Implementasi Model Discovery Learning pada Pembelajaran Materi Struktur Tumbuhan Kelas XI IPA 2 SMA Srijayanegara Palembang. *Jurnal Pembelajaran Biologi (JPB)*, 7(1), 15-21.
- Syah, M. (2004). *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Wijanarko, Y. (2017). Model Pembelajaran Make a Match untuk Pembelajaran IPA yang Menyenangkan. *Jurnal Pendidikan ke SD-An*, 1(1), 52-59.
- Yamin, M. (2007). *Kiat Membelajarkan Siswa* . Jakarta: Gaung Persada Press dan Center for Learning Innovation (CLI).
- Yuliana, N. (2018). Penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar . *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(1), 21-28