

BAB 2

TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Kemampuan Pemecahan Masalah

2.1.1.1 Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut Greenstein (2012) kemampuan pemecahan masalah adalah proses dasar untuk mengidentifikasi masalah, mempertimbangkan pilihan, dan membuat pilihan berdasarkan informasi. Hal ini digunakan ketika jawaban atau solusi tidak ada. Kemampuan pemecahan masalah didefinisikan sebagai kemampuan yang dimiliki seseorang untuk menemukan cara menyelesaikan masalah atau persoalan baik permasalahan yang baru dihadapi maupun yang pernah dihadapi (Sari *et al.*, 2019).

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu masalah dengan menggunakan pengetahuan dan kemampuan yang dimilikinya (Purnama *et al.*, 2021). Kemampuan pemecahan masalah adalah suatu kemampuan yang melibatkan analisis permasalahan sehingga menemukan solusi dari permasalahan tersebut (Luthfi *et al.*, 2019). Selain itu, menurut Sumiantari *et al.*, (2019) kemampuan pemecahan masalah memberikan pengalaman langsung terhadap peserta didik sehingga kemampuan peserta didik dapat meningkat dalam hal mengkonstruksi, memahami, dan menerapkan konsep yang telah dipelajari.

Berdasarkan definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang dalam menyelesaikan permasalahan. Penyelesaian suatu permasalahan tersebut dilakukan melalui langkah-langkah yang sistematis sehingga didapatkan solusi efektif atas permasalahan yang dihadapi. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pengetahuan dan kemampuan yang telah dimiliki.

2.1.1.2 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut *University of Southern Maine* (2012) dalam Badriah *et al.*, (2023) indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu:

- 1) Mendefinisikan masalah
- 2) Mengembangkan rencana untuk menyelesaikan masalah
- 3) Mengumpulkan dan menganalisis informasi
- 4) Menafsirkan temuan dan memecahkan masalah

2.1.1.3 Pemberdayaan Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah penting dimiliki oleh peserta didik dikarenakan dengan kemampuan pemecahan masalah dapat membantu peserta didik dalam mengambil keputusan secara tepat, cermat, sistematis, logis serta dapat mempertimbangkan berbagai sudut pandang (Rahmawati, 2024). Kemampuan pemecahan masalah sangat diperlukan dalam suatu pembelajaran untuk melatih peserta didik berpikir dan mencari solusi berdasarkan informasi dan pengalaman yang dimiliki. Sehingga, secara tidak langsung peserta didik menerapkan pengetahuan dan pemahaman yang dimiliki untuk menyelesaikan suatu masalah (Rahayu & Ismawati, 2019). Kemampuan pemecahan masalah sangat penting dimiliki oleh peserta didik dikarenakan peserta didik akan dihadapkan dengan permasalahan yang tidak dapat secara langsung ditemukan penyelesaiannya, baik masalah yang terdapat di kelas maupun yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari peserta didik (Saputri & Febriani, 2017).

2.1.1.4 Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

Adapun rubrik penilaian dari kemampuan pemecahan masalah yaitu diadaptasi dari *University of Southern Maine* (2012) dalam Badriah *et al.*, (2023) sebagai berikut.

Tabel 2.1 Rubrik Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Kriteria Penilaian	Skor
1	Mendefinisikan Masalah	Peserta didik dapat menyatakan masalah dengan jelas dan mengidentifikasi akar penyebabnya	4

No	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Kriteria Penilaian	Skor
		Peserta didik cukup mampu menyatakan masalah tanpa membahas akar penyebabnya	3
		Peserta didik kurang mampu menyatakan masalah	2
		Peserta didik tidak dapat menyatakan masalah	1
2	Mengembangkan rencana untuk menyelesaikan masalah	Peserta didik mengembangkan rencana yang jelas dan ringkas untuk pemecahan masalah yang mencakup strategi alternatif dan konsisten dengan kesimpulan	4
		Peserta didik mengembangkan rencana yang sangat baik yang konsisten dengan kesimpulan	3
		Peserta didik mengembangkan rencana standar yang tidak sesuai dengan kesimpulan	2
		Peserta didik tidak mengembangkan strategi yang koheren untuk memecahkan masalah	1
3	Mengumpulkan dan menganalisis informasi	Peserta didik mengumpulkan data dari berbagai sumber dan menganalisisnya secara mendalam	4
		Peserta didik cukup mengumpulkan informasi dan menunjukkan keterampilan analisis yang memadai	3
		Peserta didik mengumpulkan data yang tidak cukup untuk melakukan kegiatan analisis yang bermakna	2
		Peserta didik tidak mengumpulkan data yang cukup dan relevan untuk memecahkan masalah	1
4	Menafsirkan temuan dan memecahkan masalah	Peserta didik memberikan interpretasi logis dari hasil, solusi untuk masalah dan solusi alternatif	4
		Peserta didik memberikan interpretasi yang cukup logis terhadap temuan dan solusi untuk masalah tersebut, tetapi peserta didik tidak menawarkan solusi alternatif	3
		Peserta didik memberikan interpretasi terhadap temuan yang tidak sepenuhnya logis dan tidak mendapatkan solusi yang logis untuk masalah tersebut	2
		Peserta didik tidak menafsirkan atau menyimpulkan temuannya	1

Sumber: *University of Southern Maine* (2012) dalam Badriah *et al.*, (2023)

2.1.2 Keterampilan Komunikasi

2.1.2.1 Pengertian Keterampilan Komunikasi

Komunikasi pada manusia berlangsung dalam berbagai cara yaitu secara tulisan, lisan, visual, dan melalui berbagai sensorik lainnya. Komunikasi juga meliputi penciptaan makna, menanamkan pengetahuan, keterampilan, dan keyakinan pada yang lainnya serta menerima masukan dari berbagai sumber (Greenstein, 2012). Keterampilan komunikasi diperlukan dalam pembelajaran seperti dalam berdiskusi, mengemukakan pendapat atau ide, serta menjawab pertanyaan dari guru (Anggitawati *et al.*, 2023).

Keterampilan komunikasi merupakan suatu keterampilan peserta didik untuk menyampaikan pemikiran, ide, pengetahuan, ataupun informasi yang baru diperoleh dalam proses pembelajaran berupa verbal dan nonverbal (Wilhalminah, 2017). Komunikasi merupakan prinsip dasar dalam proses pembelajaran. Seseorang yang memiliki pemahaman tinggi namun tidak dapat menyampaikan pemikiran atau gagasannya baik secara lisan maupun tulisan, maka hal tersebut akan menghambat proses belajar dan menghadapi tantangan yang ada untuk mengikuti tuntutan abad-21 ini (Haryanti & Suwarma, 2018).

Menurut Handayani *et al.*, (2021) suatu proses interaksi atau hubungan timbal balik antar individu dengan individu lainnya yang saling mengirim pesan dan menerima pesan disebut dengan istilah keterampilan komunikasi. Komunikasi yang efektif yaitu apabila komunikasi tersebut dapat memenuhi indikator ketercapaian dalam berkomunikasi. Pada hakikatnya proses berkomunikasi yaitu proses pemikiran seseorang terhadap yang lain. Proses komunikasi dapat dibagi menjadi dua yaitu: 1) proses komunikasi secara primer, yaitu proses penyampaian pikiran dengan menggunakan media berupa lambang. Proses komunikasi lambang media primer yaitu bahasa, 2) proses komunikasi secara sekunder, yaitu proses penyampaian pesan dengan menggunakan sebuah alat bantu sebagai sarana berkomunikasi.

Berdasarkan definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa keterampilan komunikasi merupakan keterampilan yang dimiliki seseorang dalam mengungkapkan suatu ide, pengetahuan, dan informasi. Keterampilan komunikasi akan membentuk sebuah interaksi antar individu baik secara lisan maupun tulisan. Komunikasi yang efektif yaitu apabila komunikasi tersebut dapat memenuhi indikator ketercapaian dalam berkomunikasi.

2.1.2.2 Indikator Keterampilan Komunikasi

Indikator keterampilan komunikasi yang dijadikan acuan dalam penelitian ini yaitu menurut Greenstein (2012) sebagai berikut.

- 1) Komunikasi lisan
- 2) Komunikasi reseptif (memperhatikan, mendengarkan, dan memahami)
- 3) Memahami maksud atau tujuan komunikasi
- 4) Menggunakan strategi komunikasi
- 5) Berkomunikasi dengan jelas untuk suatu tujuan
- 6) Keterampilan presentasi

2.1.2.3 Pemberdayaan Keterampilan Komunikasi

Keterampilan komunikasi penting dalam pembelajaran agar peserta didik memiliki keterampilan untuk memberikan informasi yang padat, singkat, dan akurat. Keterampilan komunikasi berperan dalam menyampaikan gagasan, ide, pendapat, proses kegiatan, hasil, dan kesimpulan. Keterampilan komunikasi peserta didik menciptakan suasana yang mendukung pembelajaran aktif (Khomsatun & Rudyatmi, 2022). Keterampilan komunikasi penting dimiliki untuk mempermudah peserta didik mengkomunikasikan berbagai hal yang berkaitan dengan materi pembelajaran (Fatmadewi & Rohaeti, 2019). Selain itu, melalui keterampilan komunikasi, peserta didik dapat memberikan tanggapan, mengungkapkan ide dan pendapat serta berani bertanya baik ketika peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran (Putri *et al.*, 2020).

2.1.2.4 Penilaian Keterampilan Komunikasi

Adapun penilaian dari keterampilan komunikasi menggunakan skala likert menurut (Sugiyono, 2022) sebagai berikut.

Tabel 2.2 Skor Skala Likert

Jawaban	Skor	
	Positif	Negatif
Sangat Setuju	5	1
Setuju	4	2
Ragu-ragu	3	3
Tidak Setuju	2	4
Sangat Tidak Setuju	1	5

Sumber: (Sugiyono, 2022)

2.1.3 *Problem Based Learning (PBL)*

2.1.3.1 *Pengertian Problem Based Learning (PBL)*

Problem Based Learning (PBL) adalah suatu pendekatan pendidikan yang berdasarkan permasalahan kehidupan nyata serta memenuhi tujuan pembelajaran sebagai titik awal dari proses pembelajaran (Graaff & Kolmos, 2003). *Problem Based Learning (PBL)* merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah autentik sebagai stimulus agar dapat mengembangkan kemampuan berpikir serta pemecahan masalah pada peserta didik (Hafizah & Nurhaliza, 2021). Hakikat dari pembelajaran berbasis masalah adalah menyajikan situasi masalah yang autentik dan bermakna kepada peserta didik yang menjadi batu loncatan bagi peserta didik untuk melakukan investigasi dan penyelidikan (Arends, 2012).

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran berbasis masalah yang mengutamakan pembelajaran menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep penting dari materi pelajaran. Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* melatih peserta didik untuk menyusun sendiri pengetahuannya, mengembangkan keterampilan dan kemampuan dalam memecahkan masalah yang dihadapi (Astuti, 2019).

Pada dasarnya *Problem Based Learning (PBL)* merupakan pembelajaran berbasis masalah yang membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir dan kemampuan memecahkan masalah. *Problem Based Learning (PBL)* menuntut peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak

mungkin, kemudian dianalisis serta mencari solusi dalam melakukan pemecahan masalah. Diharapkan peserta didik memiliki wawasan luas dan dapat memahami bagaimana hubungan pembelajaran dengan lingkungan (Asyhari, 2018).

Berdasarkan beberapa pendapat diatas mengenai pengertian dari *Problem Based Learning* (PBL), maka dapat disimpulkan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) adalah sebuah model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai titik awal pembelajaran. Model *Problem Based Learning* (PBL) menuntut peserta didik untuk mencari solusi atas permasalahan dengan menggunakan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Adapun masalah yang dijadikan stimulus yaitu masalah yang autentik sehingga mendorong dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

2.1.3.2 Sintaks *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Arends (2012) sintaks atau tahapan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terdiri atas lima tahapan yaitu mengorientasikan peserta didik pada masalah; mengorganisasikan peserta didik untuk belajar; membimbing penyelidikan individu maupun kelompok; mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta mengkomunikasikannya; dan menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah. Adapun penjelasan mengenai lima tahapan tersebut akan dijelaskan pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Sintaks *Problem Based Learning* (PBL)

Tahapan	Kegiatan Guru
Orientasi Masalah	Guru membahas tujuan pembelajaran, menjelaskan persyaratan logistik yang penting, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah.
Mengorganisasikan Kegiatan	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas yang berkaitan dengan masalah.
Membimbing Penyelidikan	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang tepat, melakukan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.
Menyajikan Hasil	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan hasil-hasil yang sesuai seperti laporan, video serta membantu peserta didik untuk mempresentasikan.
Analisis dan Evaluasi	Guru membantu peserta didik untuk merefleksikan penyelidikan dan proses yang digunakan peserta didik.

Sumber: (Arends, 2012)

2.1.3.3 Karakteristik *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Arends (2012) karakteristik pada *Problem Based Learning* (PBL) yaitu:

- 1) Pertanyaan atau masalah yang mendorong, pada pembelajaran membahas situasi kehidupan nyata yang tidak dapat dijawab dengan jawaban sederhana dan memiliki banyak solusi.
- 2) Fokus interdisipliner, dalam menyelesaikan masalah peserta didik dituntut untuk mempelajari banyak mata pelajaran.
- 3) Penyelidikan yang autentik, pembelajaran berbasis masalah mengharuskan peserta didik untuk melakukan investigasi otentik yang mencari solusi nyata untuk permasalahan yang nyata.
- 4) Produksi artefak dan pameran/karya, pembelajaran berbasis masalah mengharuskan peserta didik untuk membuat produk dalam bentuk artefak dan pameran yang menjelaskan atau mempresentasikan mengenai solusi dari permasalahan.
- 5) Kolaborasi, peserta didik bekerja sama satu dengan yang lainnya dalam kelompok kecil.

2.1.3.4 Kelebihan dan Kekurangan *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) sebagai model pembelajaran tentunya memiliki kelebihan dibandingkan dengan model pembelajaran yang lainnya. Akınoğlu dan Tandoğan (2007) menjelaskan beberapa kelebihan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), diantaranya pembelajaran berpusat pada peserta didik, meningkatkan pengendalian diri peserta didik, berpeluang mempelajari/menyelidiki peristiwa multidimensi dengan perspektif yang lebih mendalam, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, keterampilan sosial, keterampilan komunikasi, kemampuan berpikir kritis dan berpikir ilmiah sehingga dapat belajar dan bekerja sama dalam kelompok, saat memecahkan masalah peserta didik terdorong untuk mempelajari materi dan konsep baru, peserta didik berpeluang menggabungkan pengetahuan lama dan pengetahuan baru dengan memadukan antara teori dan praktik, peserta didik memperoleh keterampilan manajemen waktu, fokus, pengumpulan data, persiapan laporan dan

evaluasi, serta membuka peluang untuk peserta didik belajar sepanjang hayat. Selain memiliki kelebihan, *Problem Based Learning* (PBL) juga memiliki kekurangan. Kekurangan dari *Problem Based Learning* (PBL) yaitu terkadang mengalami kendala dikarenakan ketidakjelasan arah dalam memecahkan masalah (Sanova, 2013).

2.1.4 Diagram Vee

2.1.4.1 Pengertian Diagram Vee

Diagram vee adalah sebuah alat untuk memperoleh pengetahuan tentang pengetahuan dan bagaimana pengetahuan dibangun serta digunakan. Penggunaan diagram vee dapat membantu peserta didik untuk menghubungkan antara materi yang telah diketahui sebelumnya dengan pengetahuan yang baru diperoleh sehingga dapat mengkonstruksi pengetahuan peserta didik. Diagram vee memiliki sisi sebelah kiri sebagai berpikir (konseptual) dan sisi kanan sebagai melakukan (metodologi). Pada bagian sisi kiri sebagai berpikir (konseptual) memuat elemen seperti *theories* (teori), *principle* (prinsip), dan *concept* (konsep), sedangkan bagian sisi kanan sebagai melakukan (metodologi) memuat elemen seperti *knowledge claim* (klaim pengetahuan), *transformations* (transformasi), dan *records* (rekaman/catatan) (Novak & Gowin, 1984).

Penggunaan diagram vee akan membiasakan peserta didik menggabungkan suatu teori dengan metodologi sehingga mendapatkan klaim nilai yang memberikan manfaat dari apa yang dipelajari peserta didik. Diagram vee memiliki dua bagian yaitu sisi sebelah kiri yang menuntut peserta didik untuk menjawab persoalan apa dan sisi sebelah kanan menjawab persoalan bagaimana dan mengapa (Suryaningsih, 2022). Bagian-bagian diagram vee merepresentasikan teori konstruktivisme dalam memperoleh pengetahuan sehingga seseorang akan tepat dalam membangun struktur pengetahuannya (Soesilawaty *et al.*, 2018).

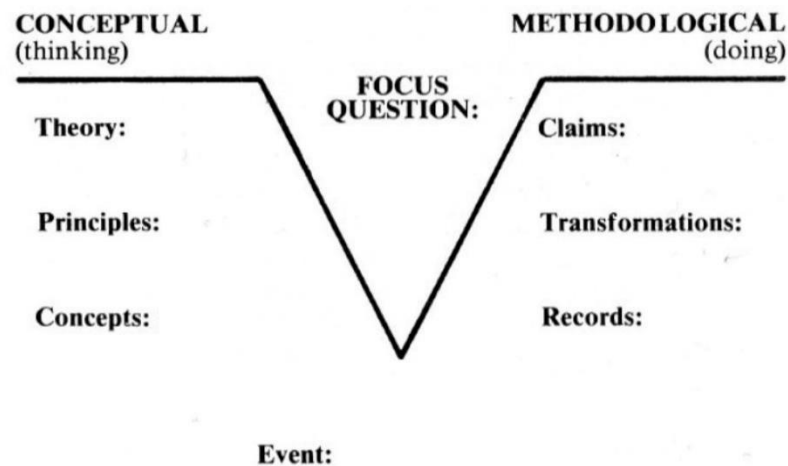
Berdasarkan pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa diagram vee adalah alat yang membantu peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan. Diagram vee memiliki dua bagian yaitu sisi sebelah kiri sebagai berpikir (konseptual) dan sisi sebelah kanan sebagai melakukan (metodologi). Penggunaan

diagram vee akan membiasakan peserta didik menggabungkan suatu teori dengan metodologi.

2.1.4.2 Elemen-Elemen Diagram Vee

Berikut penjelasan elemen-elemen dalam diagram vee menurut Musaddad (dalam Suryaningsih, 2022) yaitu:

- 1) Pertanyaan fokus (*focus question*), berfungsi menunjukkan jenis tuntutan pengetahuan yang akan dibentuk dimulai dengan kata mengapa atau bagaimana. Pada fokus masalah lebih menekankan pada konsep, prinsip, teori dan peristiwa yang akan dijalankan untuk membentuk pengetahuan.
- 2) Objek (*objects*), merupakan suatu masalah dalam pengamatan yang dapat menghasilkan peristiwa atau kejadian. Objek harus berhubungan dengan apa yang terdapat dalam fokus masalah.
- 3) Kejadian (*events*), yang sangat berhubungan dengan objek.
- 4) Teori (*theories*), menjelaskan dan memprediksi interaksi diantara konsep, kejadian, dan tuntutan pengetahuan.
- 5) Prinsip (*principle*), sekumpulan konsep dan metodologi pelaksanaan yang mengarah pada penemuan. Secara konseptual prinsip membentuk teori.
- 6) Konsep (*concepts*), rujukan langsung dari kejadian karena tujuan melakukan sesuatu senantiasa menggunakan objek.
- 7) Rekaman (*records*), berasal dari pengetahuan objek dan kejadian. Dapat berupa dokumen tertulis, gambar atau rekaman.
- 8) Transformasi (*transformation*), memiliki banyak bentuk seperti grafik, charta, dan statistik.
- 9) Klaim pengetahuan (*knowledge claim*), ada dua jenis yaitu jawaban atas fokus masalah dan dapat meyakinkan permasalahan dan sebagai panduan pengamatan.



Gambar 2.1 Diagram Vee

Sumber: (Novak & Gowin, 1984)

2.1.4.3 Langkah-Langkah Memperkenalkan Diagram Vee

Menurut Novak dan Gowin (1984) terdapat langkah-langkah untuk memperkenalkan diagram vee yaitu sebagai berikut:

- 1) Mulailah dengan konsep, objek, peristiwa: Konsep dan objek adalah hal yang dipahami peserta didik. Kemudian guru memperkenalkan peristiwa-peristiwa yang sederhana.
- 2) Perkenalkan gagasan tentang catatan dan pertanyaan-pertanyaan fokus: Pertanyaan digunakan untuk mengkonstruksi pengetahuan yang diambil dari konsep, objek, dan peristiwa, sehingga peserta didik mempertimbangkan catatan yang tepat yang berhubungan dengan pertanyaan.
- 3) Transformasi catatan dan klaim pengetahuan: Manfaat dari transformasi catatan adalah untuk mengorganisir pengamatan dalam bentuk diagram vee sehingga memungkinkan untuk menyusun jawaban atas pertanyaan fokus.
- 4) Menjelaskan prinsip dan teori: Teori mirip dengan prinsip. Teori menjelaskan hubungan antar konsep, tetapi teori mengorganisasikan konsep dan prinsip untuk menjelaskan peristiwa dan klaim atas peristiwa tersebut. Teori biasanya dianggap lebih luas dan lebih inklusif daripada prinsip.
- 5) Klaim nilai: Kesimpulan dari akhir pembahasan.

2.1.4.4 Kelebihan dan Kekurangan Diagram Vee

Menurut Suryaningsih (2022) kelebihan dari diagram vee yaitu pada proses pembelajaran yang dinamis sehingga mampu melatih peserta didik cara berpikir, menganalisis, mengorganisasikan dan membangun pengetahuan untuk diterapkan dalam sebuah fenomena. Selain itu, diagram vee dapat membantu mengorganisasikan proses pemecahan suatu masalah dengan menarik serta menstrukturkan masalah sehingga dapat dengan mudah untuk dipecahkan (Puspita *et al.*, 2018). Selain memiliki kelebihan, diagram vee juga memiliki kekurangan. Menurut Elprianti dan Bakti (2016) kekurangan dari diagram vee yaitu pada saat pengisian diagram vee diperlukan adanya bimbingan guru secara intensif dikarenakan diagram vee merupakan hal yang baru bagi peserta didik.

2.1.5 Deskripsi Materi Perubahan Lingkungan

Lingkungan hidup didefinisikan sebagai segala sesuatu yang ada di sekitar manusia atau makhluk hidup yang memiliki hubungan timbal balik dan kompleks serta antara satu komponen dengan komponen lainnya saling mempengaruhi (Nurhayati *et al.*, 2018). Menurut Mutakin (2018) lingkungan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

- 1) *Biotic Environment*/Lingkungan Biotik, segala bentuk makhluk hidup (makro dan mikro biologis) yang hadir di sekeliling makhluk hidup yang bersangkutan. Misalnya disekitar manusia: organisme laut, organisme daratan dan seterusnya.
- 2) *Abiotic Environment*/Lingkungan Abiotik (tak hidup), yaitu segala sesuatu yang berupa zat tak hidup, gejala dan proses yang bersifat tak hidup yang hadir di sekeliling suatu organisme unsur-unsur bagian dari lingkungan tak hidup antara lain tanah, air, udara, batuan, suhu, hujan, angin, dan seterusnya.

Lingkungan merupakan ruang yang digunakan oleh makhluk hidup untuk berinteraksi satu sama lain agar dapat bertahan hidup (Siregar & Nasution, 2020). Makhluk hidup berinteraksi dengan lingkungannya yang senantiasa berubah. Lingkungan dapat mengalami perubahan yang diakibatkan oleh ulah manusia maupun oleh alam itu sendiri. Perubahan lingkungan dapat terjadi disebabkan oleh lingkungan yang tercemar.

2.1.5.1 Pengertian Pencemaran Lingkungan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Bab I Pasal 1 Ayat 14 menjelaskan bahwa “Pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan”.

2.1.5.2 Jenis-Jenis Pencemaran Lingkungan

1) Pencemaran Udara

Menurut Perkins (dalam Dewata & Danhas, 2018) pencemaran udara berarti hadirnya suatu kontaminan dalam udara atmosfer seperti debu, asap gas, kabut, bau-bauan dan uap dalam kuantitas yang banyak dengan sifat dan lama berlangsungnya di udara, sehingga mendatangkan gangguan kepada manusia dan makhluk hidup lain.



Gambar 2.2 Pencemaran Udara

Sumber: (Naufal & Movanita, 2022)

Gambar 2.2 merupakan salah satu contoh penyebab terjadinya pencemaran udara yang berasal dari asap kendaraan. Secara umum penyebab pencemaran udara ada 2 faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal (secara alamiah) seperti debu yang berterbangan akibat tiupan angin, abu (debu) yang dikeluarkan dari letusan gunung berapi dan gas-gas vulkanik, proses pembusukan sampah organik, dll. Adapun faktor eksternal (akibat perilaku manusia) seperti hasil pembakaran bahan bakar fosil, debu/serbuk dari kegiatan

industri, dan pemakaian zat-zat kimia yang disemprotkan ke udara (Utina & Baderan, 2009).

Menurut Widodo *et al.*, (2021) beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya pencemaran udara yaitu:

a) Aktivitas industri dan produksi energi

Pencemaran udara dapat disebabkan oleh kegiatan industri yang memproduksi energi tertentu. Misalnya, energi yang diproduksi oleh pembangkit listrik menyumbang 65% emisi oksida sulfur dan 45% nitrogen oksida terhadap total emisi nasional. Pembangkit listrik dari tenaga batu bara merupakan sumber polutan yang paling mencemari udara. Beberapa industri yang umum diketahui dapat menyebabkan polusi udara adalah industri petrokimia dan mineral, serta kegiatan industri yang berkaitan dengan pengolahan limbah.

b) Kendaraan bermotor

Kendaraan bermotor diyakini menjadi penyebab utama pencemaran udara di daerah perkotaan. Adapun jenis polutan yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor adalah karbon monoksida, nitrogen oksida, hidrokarbon, partikulat dan senyawa-senyawa organik yang mudah menguap.

c) Pengolahan limbah

Pengolahan limbah yang tidak tepat akan menimbulkan masalah baru. Misalnya sampah padat yang bisa di daur ulang, akan tetapi oleh masyarakat awam dilakukan pembakaran untuk mengambil tindakan yang cepat, padahal sampah tersebut jika di daur ulang akan bernilai ekonomis (Kusumaningrum & Gunawan dalam Widodo *et al.*, 2021).

d) Aktivitas rumah tangga

Aktivitas rumah tangga dalam hal ini yaitu penggunaan bahan bakar yang menghasilkan asap maupun gas yang menjadi penyebab efek rumah kaca yang berakibat kepada pemanasan global (Kusumaningrum & Gunawan dalam Widodo *et al.*, 2021).

e) Kegiatan pertanian

Aktivitas pertanian yang tepat adalah dapat mengolah limbah pertanian. Limbah pertanian yang dibiarkan tanpa diolah akan menjadi penyumbang gas ke

udara. Gas yang dihasilkan dapat berupa gas metana, sulfur, dan sebagainya. Gas-gas ini terutama gas sulfur yang nantinya akan bereaksi dengan uap air di udara akan menghasilkan asam kuat sehingga jika asam akan jatuh bersama hujan akan menyebabkan hujan asam.

Menurut Dewata dan Danhas (2018) terdapat bahan-bahan yang menyebabkan terjadinya pencemaran udara. Adapun bahan pencemar udara dapat digolongkan atas bentuknya atau wujudnya yang diantaranya:

- a) Bahan pencemar berbentuk gas, meliputi: senyawa belerang (SO_x dan H_2S), senyawa nitrogen (NO_2), *Chloro Floro Carbon* (CFC), karbon monoksida (CO), dan Hidro Karbon (HC).
- b) Bahan pencemar berbentuk partikel cair, meliputi: titik air atau kabut serta kabut yang mengandung partikel cair.
- c) Bahan pencemar berbentuk partikel padat, meliputi: debu atau abu dari bahan bakar kendaraan yang bercampur dengan timbal (Pb) serta partikel kecil yang beterbangan ke udara karena peristiwa pembakaran bahan-bahan anorganik oleh manusia, baik domestic maupun industri.

2) Pencemaran Tanah

Menurut Dewata dan Danhas (2018) tanah dapat terjadi pencemaran oleh bahan-bahan pencemar yang keberadaannya melebihi batas toleran daya dukung lingkungan. Adapun sumber pencemaran tanah berdasarkan jenisnya dapat digolongkan atas empat sebagai berikut:

a) Pencemaran tanah karena pestisida

Kerusakan yang ditimbulkan oleh dampak pestisida terhadap tanah ialah perubahan tekstur dan struktur tanah. Akumulasi residu pestisida mempengaruhi agregat tanah terutama residu pupuk sintetis.

b) Pencemaran tanah karena sampah anorganik

Pencemaran tanah karena keberadaan sampah anorganik secara umum lebih banyak disebabkan karena limbah domestik. Hal ini dikarenakan semakin padatnya pemukiman di kota besar, sehingga timbulan sampah dari rumah tangga semakin meningkat. Di samping menurunkan kualitas lingkungan, keberadaan

sampah anorganik ini bisa sebagai vektor dari berbagai penyakit pada manusia dan hewan peliharaan.

c) Pencemaran tanah karena sampah organik

Keberadaan sampah organik yang disebabkan oleh manusia tidak lepas dari aktivitas ekonomi manusia, seperti di pasar dan pertokoan yang memiliki barang dagangan berupa makhluk hidup seperti ayam potong dan lain sebagainya.

d) Pencemaran tanah karena deterjen

Deterjen memiliki senyawa kimia. Deterjen yang digunakan oleh domestik maupun industri berupa limbah cair sering langsung dialirkan ke badan air. Hal tersebut membuat terjadinya pencemaran air yang kemudian terakumulasi pada tanah.



Gambar 2.3 Pencemaran Tanah

Sumber: (Zakiah, 2023)

Gambar 2.3 merupakan salah satu contoh tanah yang tercemar oleh limbah. Menurut Widodo *et al.*, (2021) penyebab pencemaran tanah dapat dilihat berdasarkan faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal pencemaran tanah terkait erat dengan peristiwa alam, seperti letusan gunung berapi yang mengeluarkan material-material sehingga menyebabkan pencemaran tanah seperti debu dan bahan vulkanik yang merusak tanah secara alamiah. Selain itu, faktor eksternal penyebab pencemaran tanah adalah aktivitas manusia, seperti membuang limbah kimia organik yang berpotensi merusak struktur tanah.

3) Pencemaran Air

Menurut Dewata dan Danhas (2018) pencemaran air adalah terjadinya perubahan dan penyimpangan sifat-sifat alamiah dari air yang ada di lingkungan hidup manusia. Pencemaran air dapat disebabkan oleh beberapa jenis pencemar sebagai berikut:

- a) Pembuangan limbah industri, seperti Pb, Hg, Zn, dan CO yang terakumulasi pada badan air, menjadi racun yang berbahaya bagi makhluk hidup.
- b) Pestisida dan residu pestisida

Penggunaan pestisida dalam kegiatan pertanian dapat berakibat terjadinya pencemaran air melalui badan air. Pada lahan pertanian beririgasi teknis secara langsung pestisida mengalir bersama air irigasi. Walaupun tidak terlihat nyata perubahan warna yang terjadi karena air yang mengalir, tapi pada suatu keadaan terjadi akumulasi bahan pestisida tersebut yang mengakibatkan terjadinya pencemaran air yang berakibat fatal.

- c) Pembuangan limbah domestik, misalnya sisa deterjen hasil cucian dan masuk ke badan air. Limbah domestik dalam hal ini diartikan sebagai limbah yang bukan dari industri.
- d) Tumpahan minyak bumi di laut

Tumpahan minyak bumi di laut adalah peristiwa pencemaran lingkungan. Tumpahan minyak dapat menyebabkan kematian flora dan fauna di laut. Hal ini juga dapat memberikan efek pada manusia yang secara ekonomis manusia akan kekurangan sumber daya.



Gambar 2.4 Pencemaran Air

Sumber: (Lukyani, 2022)

Gambar 2.4 merupakan gambar sungai yang tercemar oleh limbah pabrik. Terjadinya pencemaran air oleh bahan pencemar dapat ditentukan menurut aspek kimia dan fisika. Pada aspek fisika yaitu secara langsung dideteksi dengan menggunakan panca indra manusia seperti air yang berbau, berasa dan berwarna. Sedangkan pada aspek kimia biasanya dengan meneliti kandungan air (Dewata & Danhas, 2018).

2.1.5.3 Upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan

Menurut Dewata dan Danhas (2018) pengendalian pencemaran adalah suatu upaya sadar dan terencana yang dilakukan oleh manusia agar lingkungan hidup terlindungi dari peristiwa pencemaran. Upaya pengendalian tersebut, terdapat beberapa kegiatan pokok, yaitu:

1) Upaya pencegahan (preventif)

Upaya pencegahan dilakukan sebelum terjadinya pencemaran. Pencegahan terhadap pencemaran lingkungan yang akan terjadi, dilakukan dalam berbagai bentuk, seperti di tingkat perencanaan kegiatan proyek yang berpotensi menyebabkan pencemaran, dilakukan penyusunan AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan) dan di tingkat kebijakan menyusun KLHS (Kajian Lingkungan Hidup Strategis). Penyusunan AMDAL dan KLHS bertujuan untuk mencegah terjadinya pencemaran dan kerusakan lingkungan yang berpotensi terjadi akibat suatu kegiatan, baik pada tingkat perencanaan maupun di tingkat pelaksanaan (proyek pengerjaan).

2) Upaya penanggulangan (kuratif)

Upaya penanggulangan dilakukan di saat terjadinya pencemaran lingkungan, maka dilakukan penanggulangan terhadap dampak pencemaran itu sekaligus mengatasi pencemaran agar tidak terjadi atau bertambah parah.

3) Upaya pemulihan (*recovery*)

Upaya pemulihan dilakukan pada saat setelah terjadinya pencemaran lingkungan. Pemulihan kondisi lingkungan untuk kembali ke keadaan semula atau diistilahkan dengan kembali ke kondisi rona awal tidaklah mudah dan membutuhkan biaya yang besar.

Upaya pengendalian pencemaran lingkungan dilaksanakan oleh berbagai pihak seperti pemerintah, lembaga swasta, dan lembaga non pemerintah. Adapun sasaran dari pengendalian ini yaitu berupa udara, tanah, air, makanan dan lain sebagainya.

2.1.5.4 Jenis-Jenis Limbah

Menurut Dahruji *et al.*, (2017) jenis-jenis limbah berdasarkan asalnya dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1) Limbah organik

Limbah ini terdiri atas bahan-bahan yang bersifat organik seperti dari kegiatan rumah tangga, kegiatan industri. Limbah ini dapat dengan mudah diuraikan melalui proses yang alami, misalnya dari pestisida, begitu pula dengan pemupukan yang berlebihan. Limbah ini mempunyai sifat kimia yang stabil sehingga zat tersebut akan mengendap ke dalam tanah, dasar sungai, danau serta laut dan selanjutnya akan mempengaruhi organisme yang hidup didalamnya. Limbah rumah tangga dapat berupa kertas, plastic dan air cucian.

2) Limbah Anorganik

Limbah ini terdiri atas limbah industri atau limbah pertambangan. Limbah anorganik berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat diuraikan, tidak dapat diperbaharui.

Selain mengelompokkan berdasarkan asalnya, Dahruji *et al.*, (2017) mengelompokkan limbah berdasarkan sumbernya, yaitu:

1) Limbah pabrik

Limbah pabrik dikategorikan sebagai limbah yang berbahaya karena limbah ini mempunyai kadar gas beracun, pada umumnya limbah ini dibuang di sungai-sungai di sekitar tempat tinggal masyarakat,

2) Limbah rumah tangga

Limbah rumah tangga adalah limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah tangga, limbah ini dapat berupa sisa sayuran, dapat berupa kertas, kardus atau karton.

3) Limbah industri

Limbah industri ini dihasilkan dari hasil produksi pabrik. Limbah ini mengandung zat yang berbahaya diantaranya asam anorganik dan senyawa organik, zat-zat tersebut jika masuk ke perairan akan menimbulkan pencemaran yang dapat membahayakan makhluk hidup pengguna air.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Asiyah *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa adanya pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap peningkatan nilai kemampuan pemecahan masalah peserta didik di SMA Negeri 10 Kota Bengkulu. Hal ini ditunjukkan dengan hasil nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol pada tes kemampuan pemecahan masalah. Adapun rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen adalah 77,78 sedangkan rata-rata kelas kontrol adalah 71,77.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Adawiyah (2022) menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *google workspace* berpengaruh terhadap keterampilan komunikasi peserta didik kelas XI MIPA 3 di SMA Laboratorium Malang. Hal ini berdasarkan hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai *p level* (0,000) lebih kecil dari nilai α (0,05) yang dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *google workspace* terhadap keterampilan komunikasi peserta didik. Adapun hasil nilai rata-rata kelas eksperimen yaitu sebesar 74 dan kelas kontrol 50.

Penelitian yang dilakukan oleh Ratnaningrum *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa adanya pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan diagram vee terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada konsep pencemaran lingkungan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata *posttest* peserta pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yaitu kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai sebesar 80,32 sedangkan kelas kontrol hanya sebesar 62,15.

Kebaruan dari penelitian ini adalah bahwa penelitian yang akan dilaksanakan mengkombinasikan kemampuan pemecahan masalah dengan keterampilan komunikasi.

2.3 Kerangka Berpikir

Pada abad-21 proses pendidikan dan pembelajaran menjadi aspek yang sangat penting untuk menjamin peserta didik memiliki keterampilan abad-21. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki peserta didik yaitu kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang dalam menganalisis sebuah permasalahan yang kemudian dituntut untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan langkah-langkah yang sistematis sehingga ditemukan solusi dari permasalahan yang dihadapi.

Dasar untuk memecahkan masalah yaitu dengan memiliki keterampilan komunikasi yang baik, hal tersebut menjadi sangat penting karena setiap orang perlu untuk mengemukakan ide serta membantu dalam proses pembentukan pikiran. Keterampilan komunikasi berperan penting dalam proses pembelajaran untuk mengungkapkan pendapat, ide ataupun informasi antar individu. Interaksi antara guru dan peserta didik ataupun antar peserta didik akan terbangun dengan baik apabila keterampilan komunikasi ini dimiliki oleh setiap individu dalam proses pembelajaran.

Kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi pada peserta didik dapat dikembangkan apabila peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu upaya agar peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang inovatif dan berorientasi pada peserta didik sehingga kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi peserta didik dapat meningkat. Model pembelajaran tersebut yaitu model *Problem Based Learning* (PBL) dengan berbantu diagram vee. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran berbasis masalah yang membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan kemampuan dalam memecahkan masalah. Model *Problem Based Learning* (PBL) ini dibantu dengan diagram vee yang dapat mengorganisasikan

proses pemecahan suatu masalah dengan menarik serta menstrukturkan masalah sehingga dapat dipecahkan dengan mudah.

Berdasarkan uraian diatas, diduga ada pengaruh model *Problem Based Learning* berbantu diagram vee terhadap kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi peserta didik pada materi perubahan lingkungan kelas X SMA Negeri 7 Tasikmalaya tahun ajaran 2023/2024.

2.4 Hipotesis Penelitian

Ho : Tidak ada pengaruh model *Problem Based Learning* berbantu diagram vee terhadap kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi peserta didik pada materi perubahan lingkungan di kelas X SMA Negeri 7 Tasikmalaya tahun ajaran 2023/2024.

Ha : Ada pengaruh model *Problem Based Learning* berbantu diagram vee terhadap kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi peserta didik pada materi perubahan lingkungan di kelas X SMA Negeri 7 Tasikmalaya tahun ajaran 2023/2024.