

BAB 2

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Teoretis

2.1.1 Keterampilan Berpikir Analitis

2.1.1.1 Pengertian Keterampilan Berpikir Analitis

Keterampilan berpikir analitis adalah cara berpikir yang sangat diutamakan dalam memahami bagian dari situasi (Amer, 2005). Keterampilan berpikir analitis juga dapat diartikan sebagai suatu proses memecahkan masalah atau gagasan menjadi bagian-bagian, menguji setiap bagian untuk melihat bagaimana bagian tersebut berpasangan secara cocok satu dengan lainnya, dan mengeksplorasi bagaimana bagian-bagian ini dapat dikombinasikan kembali dengan cara-cara baru (Bobby De Porter dan Mike Hernacki, 2002). Hal ini sejalan dengan Astriani et al., (2018) yang menyatakan keerampilan berpikir analitis adalah satu keterampilan peserta didik dalam mengelompokkan beberapa bagian bagian, mencari keterkaitan dari beberapa bagian tersebut kemudian menghubungkan bagian yang memiliki fenomena-fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya keterampilan berpikir analitis merupakan suatu keterampilan yang harus dimiliki serta dapat dikuasai peserta didik agar dapat menyelesaikan masalah yang ditemui dalam pembelajaran.

Keterampilan berpikir analitis termasuk keterampilan berpikir tingkat tinggi yang penting untuk melatih peserta didik memahami informasi penting serta melatih peserta didik memahami informasi secara mendalam, detail dan dapat menghubungkannya Anderson, L. W., & Krathwohl, (2001) hal ini sejalan dengan pendapat A & Nora, (2023), Shute et al., (2017) sering dikatakan keterampilan berpikir yang lengkap atau kompleks, karena ada aspek pengetahuan dari peserta didik yang kemudian dipahami yang kemudian diaplikasikan setelah memahami pengetahuan tersebut. Berpikir analitis berarti peserta didik mampu menemukan berbagai masalah, menguraikan masalah tersebut, kemudian memisahkan masalah yang tidak berhubungan dan membentuk keterkaitan antara masalah yang memiliki konsep yang sama serta mencari dan menemukan solusi dari masalah tersebut (Fitriani et al., 2021).

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir analitis merupakan suatu keterampilan yang penting dimiliki peserta didik, keterampilan berpikir analitis merupakan keterampilan untuk mengelompokkan, membedakan hingga dapat membuat hubungan antara masalah atau fenomena hingga kemudian dapat menemukan pengetahuan atau pemecahan masalah.

2.1.1.2 Pentingnya Keterampilan Berpikir Analitis dalam Pembelajaran

Keterampilan berpikir analitis penting bagi peserta didik karena dapat mempermudah peserta didik mengidentifikasi masalah, memecahkan masalah melalui solusi yang ditemukannya Fitriani et al., (2021). Selanjutnya keterampilan berpikir analitis juga dapat menjadikan peserta didik mampu menghadapi dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya dengan proses analitis (Eka et al., 2021). Keterampilan berpikir analitis juga penting karena dapat digunakan peserta didik dalam memahami konsep abstrak dalam pembelajaran IPA dengan melakukan proses mengidentifikasi serta membandingkan dengan gejala yang ada dalam kehidupan sehari-hari (Lawson dalam Fitriani et al., 2021).

Berdasarkan uraian tersebut penulis dapat menarik kesimpulan kepentingan keterampilan berpikir analitis adalah penting untuk mendorong peserta didik untuk dapat menemukan masalah, mengidentifikasi masalah kemudian mencari solusi dari permasalahan yang dihadapi baik dalam pembelajaran atau dalam aplikasi kehidupan sehari-hari dengan menggunakan keterampilan analitisnya.

2.1.1.3 Indikator Keterampilan Berpikir Analitis

Keterampilan berpikir analitis meliputi keterampilan belajar peserta didik untuk menemukan sebuah informasi yang penting (membedakan), menemukan cara mengetahui informasi (Mengorganisasikan), dan menentukan sebuah tujuan atau solusi pemecahan masalah (Eka et al., 2021). Hal ini sejalan dengan Anderson, L. W., & Krathwohl, (2001) yang menyatakan tiga indikator keterampilan berpikir analitis diantaranya membedakan (*differentiating*) yaitu kemampuan seseorang untuk membedakan bagian yang sesuai dan tidak sesuai dari suatu objek yang ditampilkan, kata kerja yang bisa digunakan untuk merumuskan indikator ini adalah membedakan, memusatkan dan memilih. Mengorganisasi (*organizing*) merupakan keterampilan seseorang untuk menentukan antara bagian yang cocok dan dapat

berfungsi dalam satu bagian. Kata kerja yang dapat digunakan adalah mengorganisasikan, menemukan, menggabungkan serta menyusun. Menghubungkan (*attributting*) merupakan keterampilan seseorang untuk menemukan sudut pandang dari sebuah objek yang disajikan, kata kerja yang dapat digunakan yaitu menghubungkan, menafsirkan, menjelaskan dan mempertalikan.

Menurut Fitriani et al., (2021) indikator keterampilan berpikir analitis terdiri dari memahami konsep, mengidentifikasi, membedakan, mengorganisasikan, menghubungkan, dan kemampuan aplikatif, hal tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. memahami konsep yaitu menalar pola hubungan konsep secara langsung dan menyelesaikan permasalahan melalui nalar yang terhubung dengan materi;
- b. mengidentifikasi yaitu menentukan hubungan antar pola, membuat penyelesaian dengan konsep yang dipahami secara sistematis;
- c. membedakan yaitu memisahkan pola-pola tertentu, membuat keterkaitan antar pola tersebut;
- d. mengorganisasikan yaitu penalaran teori dan penerapan konsep konsep yang ada kaitannya;
- e. menghubungkan yaitu membuat keterkaitan antara yang diminta dengan yang ditemukan serta menentukan fokus utama permasalahan;
- f. kemampuan aplikatif yaitu memahami konsep secara nyata serta memberikan contoh yang berhubungan dengan kehidupan.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti menyimpulkan indikator keterampilan berpikir analitis ini seperti pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Berpikir Analitis

Indikator	Deskripsi
Memahami konsep	<ul style="list-style-type: none"> ➢ menalar pola hubungan antara konsep ➢ menyelesaikan masalah sesuai pola konsep nalar yang terhubung
Mengidentifikasi	<ul style="list-style-type: none"> ➢ menentukan pola hubungan ➢ membuat penyelesaian masalah atau jawaban sesuai konsep yang dipahami
Membedakan	<ul style="list-style-type: none"> ➢ memisahkan pola-pola tertentu

Indikator	Deskripsi
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ membuat keterkaitan antara pola
Mengorganisasikan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ menerapkan teori dan konsep yang berlaku pada masalah atau jawaban
Menghubungkan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ menentukan fokus utama permasalahan ➤ membuat keterkaitan antara yang diminta dan yang ada
Kemampuan aplikatif	<ul style="list-style-type: none"> ➤ memahami konsep secara nyata ➤ memberikan contoh yang terkait sesuai kehidupan nyata

Sumber: (Fitriani et al., 2021)

2.1.1.4 Pengembangan Keterampilan Berpikir Analitis dalam Pembelajaran

Keterampilan berpikir analitis merupakan keterampilan kognitif tingkat tinggi yang dapat dilatihkan melalui program pembelajaran yang relevan (Astrian et al., 2018). Keterampilan berpikir analitis juga menjadi salah satu keterampilan tingkat tinggi dalam proses pencapaian pembelajaran IPA dalam pengembangannya keterampilan berpikir analitis ini dapat dikembangkan dalam instrumen pembelajaran yang dikembangkan dalam pelaksanaan pembelajaran yang dicantumkan dalam RPP dan LKS (Lembar Kerja Peserta didik) dan dikembangkan dalam tes keterampilan analitis yang dimuat dalam soal-soal uraian (Fitriani et al., 2021). Pengembangan keterampilan analitis juga dapat dilatihkan melalui kegiatan langsung pada praktikum seperti yang dilakukan dalam penelitian (Astrian et al., 2018).

Pengembangan keterampilan analitis juga dikaitkan dengan keterampilan tingkat tinggi HOTS yang dikembangkan oleh Kintoko et al., (2024) yang mengharapkan pendidik dapat lebih menekankan konten permasalahan yang mendukung HOTS peserta didik agar semakin meningkat seperti dengan memberikan soal cerita, soal berbasis kontekstual, dan bentuk soal lainnya. Selanjutnya penerapan model PBL juga dapat meningkatkan keterampilan berpikir analitis Eka et al., (2021) PBL dapat digunakan dalam peningkatan keterampilan analitis karena pada metode pembelajarannya PBL dapat mengangkat masalah dalam kehidupan sehari-hari menjadi suatu topik dalam belajar untuk dipecahkan

atau dicari solusi dari permasalahan tersebut untuk dapat meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik (Sulastri S dan Pertiwi, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pengembangan keterampilan berpikir analitis ini penting dalam pembelajaran guna melatihkan keterampilan HOTS salah satunya berkaitan dengan keterampilan analitis, pada pelaksanaannya dapat dilakukan dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PBL yang diintegrasikan dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

2.1.1.5 Cara Pengukuran Keterampilan Berpikir Analitis

Pengukuran keterampilan berpikir analitis dalam penelitian adalah menggunakan soal uraian atau esai berdasarkan indikator keterampilan berpikir analitis dengan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP : nilai persen yang dicari

R : skor mentah yang diperoleh peserta didik

SM : skor maksimum

100 : bilangan tetap

Kriteria atau kategori berpikir analitis sesuai perolehan nilai persentase yang diperoleh: 55-59 kriteria kurang, 60-75 kriteria cukup, 76-85 baik, 86-100 sangat baik (Purwanto, 2013).

2.1.2 Keterampilan Pemecahan Masalah

2.1.2.1 Pengertian Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah adalah kemampuan menghasilkan strategi yang kreatif melalui proses eksplorasi untuk menemukan solusi atas suatu masalah (Yuriev et al., 2017). Hal ini sejalan dengan pendapat Siswanto Rizki, (2020) yang menyatakan bahwa keterampilan pemecahan masalah merupakan keterampilan yang dipelajari seseorang untuk menemukan solusi dengan mencari berbagai sumber untuk menemukan sebuah kesimpulan. Pemecahan masalah adalah hal yang paling dasar yang harus dikuasai oleh seseorang agar mereka

mudah dalam mencapai tujuan dari apa yang hendak dicapai. Pemaparan tersebut diperkuat dengan pernyataan yang menyatakan bahwa keterampilan pemecahan masalah adalah keterampilan peserta didik dalam menemukan suatu masalah dan menyelesaiakannya sesuai dengan data atau informasi yang didapatkan secara akurat, sehingga didapatkan sebuah kesimpulan yang tepat (Savira Wardani, 2020).

Keterampilan pemecahan masalah merupakan keterampilan yang harus dimiliki peserta didik dalam menemukan dan mencari solusi dari permasalahan yang ditemukan (Sigit et al., 2019). Selanjutnya Yuriev et al., (2017) menyebutkan bahwa pemecahan masalah adalah aktivitas yang memiliki banyak aspek, yang dipengaruhi faktor kognitif, motivasi dan perilaku. Faktor kognitif meliputi pengetahuan konten, pemahaman konsep, dan keterampilan proses.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan keterampilan pemecahan masalah adalah keterampilan peserta didik untuk memecahkan permasalahan dan menemukan solusi dengan memanfaatkan berbagai sumber yang mendukung dan mencari keterkaitannya.

2.1.2.2 Pentingnya Keterampilan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran

Keterampilan pemecahan masalah dianggap penting dalam proses pembelajaran hal ini sesuai dengan pendapat (Haryani, 2017) keterampilan pemecahan masalah memiliki tujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir peserta didik. Musyik dalam Juškevičienė et al., (2021) mengungkapkan manfaat untuk melatih peserta didik berpikir, menghindarkan peserta didik dari membuat kesimpulan yang tergesa-gesa, menimbang-nimbang kemungkinan pemecahan masalah, dan dapat menangguhkan pengambilan keputusan sampai dilengkapi bukti atau sumber yang cukup. Sehingga keterampilan pemecahan masalah harus diajarkan sejak dini, karena dapat memberikan manfaat yang besar yaitu peserta didik mampu berpikir analitis ketika menghadapi masalah, mampu memutuskan pemecahan masalah yang paling efektif, hingga diharapkan peserta didik jadi memiliki kemandirian serta tidak mudah menyerah ketika menghadapi permasalahan. Keterampilan pemecahan masalah juga menjadi salah satu prasyarat manusia melangsungkan hidupnya, karena dalam kehidupan tentu tidak dapat

terlepas dari masalah yang harus diselesaikan dan dicari solusinya. Oleh sebab itu keterampilan pemecahan masalah harus dilatih sejak dini melalui pembelajaran (Wahyuti et al., 2023). Selanjutnya dalam pembelajaran IPA di abad 21 ini mengandung banyak sekali topik bahasan yang memerlukan keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan pemecahan masalah (El-Hmoudova & Milkova, 2015) (Lince, 2016) (Murphy, C., Bianchi, L., McCullagh, J., & Kerr, 2013).

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan pemecahan masalah penting untuk diasah dalam pembelajaran karena dengan keterampilan pemecahan masalah peserta didik dilatih untuk dapat memecahkan masalah dan menemukan solusi dari permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran maupun dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dengan keterampilan masalah yang dilatihkan dalam pembelajaran peserta didik dapat memecahkan masalah yang diangkat dalam pembelajaran dan mendapatkan hal-hal penting dari topik pembelajaran.

2.1.2.3 Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

Dalam kegiatan belajar memecahkan masalah terdapat lima langkah yang dilakukan yaitu mengidentifikasi atau merumuskan suatu masalah, menganalisis penyebab dari masalah, merumuskan alternatif solusi untuk pemecahan masalah, serta merancang dan melakukan cara penghimpunan data yang sesuai dengan permasalahan, menganalisis data dan menyelesaikan permasalahan (menyimpulkan) (Savira Wardani, 2020). Hal ini sejalan dengan pendapat Yuriev et al., (2017) yang memaparkan indikator pemecahan masalah terdiri atas identifikasi masalah, representasi masalah, perencanaan, implementasi, dan evaluasi. Sedangkan indikator keterampilan pemecahan masalah matematis terdiri dari memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, menyelesaikan masalah sesuai rencana, memeriksa kembali hasil yang diperoleh (Selpia Anggraeni Susilo, 2024), (Dewi & Septa, 2019). Hal ini sejalan dengan Poyla, (1973) yang menguraikan indikator pemecahan masalah yaitu pertama memahami masalah merupakan kemampuan yang meliputi pemberian label dan pengidentifikasian tentang apa yang dinyatakan, syarat-syarat apa yang diketahui datanya, dan menentukan solusi masalahnya. Kedua merencanakan pemecahan masalah yaitu

semakin bervariasi pengalaman peserta didik maka mereka akan semakin kreatif menyusun perencanaan penyelesaian masalah hal ini dilihat ketika peserta didik dapat menghubungkan sesuatu dengan permasalahan yang diberikan, lalu mereka dapat menyatakan kembali hingga muncul gagasan cemerlang yang bersumber dari pengalaman atau pengetahuan sebelumnya. Ketiga menyelesaikan masalah sesuai rencana pada kemampuan ini peserta didik harus benar-benar mengerti dengan gagasan yang telah direncanakan, hal ini dapat dilihat ketika peserta didik meyakini kebenaran setiap langkah penyelesaian yang telah dipilih. Dan keempat yaitu memeriksa kembali hasil yang diperoleh dimana peserta didik mampu menuliskan hasil yang diperoleh kemudian memeriksa jawaban, memberikan argumen dan dapat menemukan jawaban.

Berdasarkan uraian tersebut penulis menyimpulkan indikator keterampilan pemecahan masalah seperti pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

Indikator	Deskripsi
Memahami masalah	➤ Mampu menunjukkan bagian prinsip dari masalah serta memahami masalah yang diangkat
Menganalisis masalah	➤ Melakukan analisis masalah pada sumber yang digunakan
Merencanakan alternatif pemecahan masalah	➤ Menghubungkan sesuatu dengan permasalahan yang ada ➤ Merencanakan alternatif pemecahan masalah berdasarkan masalah dengan benar
Mengimplementasikan rencana pemecahan masalah	➤ Memberikan atau melakukan cara penerapan atau implementasi dari pemecahan masalah yang dihasilkan
Evaluasi terhadap pemecahan masalah yang dilakukan	➤ Memeriksa kembali jawaban atau pemecahan masalah ➤ Melakukan evaluasi dan menarik kesimpulan terhadap pemecahan masalah yang dipilih dengan benar

Sumber: (Yuriev et al., 2017)

2.1.2.4 Pengembangan Keterampilan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran

Pengembangan keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran dapat diimplementasikan dengan menggunakan model pembelajaran seperti model PBL yang teruji keberhasilannya terhadap keterampilan memecahkan masalah dan hasil kognitif peserta didik (Supiandi & Julung, 2016). Kemudian pengembangan keterampilan pemecahan masalah juga dapat diaplikasikan dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBM), pada pembelajaran PBM peserta didik memulai pembelajaran dengan masalah yang diberikan sehingga peserta didik berpikir dan memiliki kemauan untuk menyelesaikan masalah tersebut kemudian menjadikannya sebagai pengetahuan yang baru (Dewi & Septa, 2019).

Kemudian pembelajaran dengan CT juga dapat berpotensi mengembangkan keterampilan berpikir kritis, imajinatif, rasional dalam menghadapi permasalahan rumit, baik dalam lingkungan komputasi atau dalam situasi sehari-hari (Juldial & Haryadi, 2024). Selain itu keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran dapat dikembangkan dengan penggunaan model pembelajaran *Discovery learning* (Sukmasari & Rosana, 2017).

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut penulis dapat menarik kesimpulan bahwa pengembangan keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran dapat diimplementasikan dengan menggunakan berbagai macam model pembelajaran seperti PBM, PBL, DL dan CT. Namun peneliti lebih tertarik untuk menggunakan PBL yang integrasikan dengan CT sebagai upaya pengembangan keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran.

2.1.2.5 Cara Pengukuran Keterampilan Keterampilan Pemecahan Masalah

Pengukuran keterampilan pemecahan masalah dalam penelitian adalah menggunakan soal uraian atau esai berdasarkan indikator keterampilan pemecahan masalah dengan rumus sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

- NP : nilai persen yang dicari
- R : skor mentah yang diperoleh peserta didik
- SM : skor maksimum
- 100 : bilangan tetap

Kriteria atau kategori keterampilan pemecahan masalah sesuai perolehan nilai persentase yang diperoleh: kurang dari 20 kategori sangat rendah, 21-40 kategori rendah, 41-60 cukup, 61-80 Tinggi baik, 81-100 sangat tinggi (Elvaniasti et al, 2022).

2.1.3 Model PBL-CT

2.1.3.1 Model *Problem Based Learning*

2.1.3.1.1 Pengertian *Problem Based Learning*

Problem Based Learning merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai titik awal untuk melakukan proses pembelajaran, peserta didik akan dihadapkan pada tantangan dunia nyata yang kompleks yang bertujuan untuk menganalisis, memecahkan masalah dengan bekerjasama secara kolaboratif dalam kelompok untuk mengembangkan keterampilan kritis, kreativitas, dan komunikasi (Tan, 2003). Hal ini sejalan dengan pendapat (Owen, 2019) yang menyatakan PBL (*Problem Based Learning*) merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar mengenai cara keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran yang dipelajari. Pembelajaran dengan PBL adalah pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan dengan mengintegrasikan konsep pengetahuan, keterampilan dari disiplin ilmu, peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran mulai dari mengidentifikasi masalah sampai membuat kesimpulan (Kokom, 2013).

Model pembelajaran PBL atau model pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, menggunakan permasalahan di lingkungan sekitar baik lingkungan

sekolah, rumah atau masyarakat sebagai dasar untuk memperoleh pengetahuan serta konsep berpikir memecahkan masalah (Anugraheni, 2018).

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa model PBL (*Problem Based Learning*) adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan masalah yang diangkat dalam pembelajaran, kegiatan pembelajaran dimulai dengan menyajikan masalah otentik atau berdasarkan masalah yang terjadi pada kehidupan sehari-hari sehingga dapat merangsang peserta didik untuk berfikir kreatif sehingga dapat menemukan solusi dari permasalahan yang diangkat dalam pembelajaran.

2.1.3.1.2 Langkah-langkah *Problem Based Learning*

Di dalam model *Problem Based Learning* terdapat sintaks yang dilaksanakan selama proses pembelajaran diantaranya: (1) Penyajian terhadap masalah yang harus dipecahkan, (2) mengatur pembelajaran peserta didik, (3) Membimbing peserta didik dalam eksperimen, (4) mengembangkan karya atau laporan (5) menganalisis serta melakukan evaluasi (Yunitasari & Hardini, 2021). Kemudian terdapat lima tahapan atau sintaks dalam PBL yaitu: (1) orientasi peserta didik pada masalah sehingga mendorong muncul pertanyaan yang berkaitan topik materi yang dipelajari (2) organisir peserta didik untuk belajar artinya guru membantu untuk mendefinisikan tugas atau mengorganisasikan tugas (3) membimbing penyelidikan, mencari dan mengumpulkan informasi (4) mempresentasikan atau menyajikan hasil karya (5) masalah dianalisis dan dievaluasi melalui refleksi (Arends, 2012), (Daryanto, 2008), (Yunitasari & Hardini, 2021).

Selanjutnya menurut Jannah et al., (2023) sintaks PBL terdiri dari orientasi pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Sintaks PBL ini juga serupa dengan yang diungkapkan Sartina et al., (2023) hanya saja penggunaan istilah pada sintaks pertama menggunakan kalimat orientasi peserta didik pada masalah.

Berdasarkan uraian sintak PBL tersebut dapat disimpulkan terdapat lima sintak yang dilakukan dalam pembelajaran dengan model PBL diantaranya (1) orientasi pada masalah, (2) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individu atau kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

2.1.3.1.3 Keunggulan *Problem Based Learning*

Keunggulan model PBL diantaranya berbasis pada masalah atau tantangan dunia nyata sebagai sarana memulai pembelajaran (Hotimah, 2020). Memberikan peserta didik kesempatan untuk aktif dalam pembelajaran, guru berperan sebagai fasilitator, peserta didik menjadi titik fokus dalam kegiatan pembelajaran (S. Wulandari, 2021). Pernyataan tersebut diperkuat dengan pendapat (Akcay, 2009) bahwa PBL memberikan pengalaman langsung, nyata atau otentik yang dapat mendukung pembelajaran aktif, mendukung konstruksi pengetahuan, dan secara alami dapat mengintegrasikan pembelajaran di kelas dengan kehidupan nyata, mengidentifikasi akar permasalahan dan menentukan solusi sesuai kondisi yang dibutuhkan, mengejar pemahaman dan mendorong peserta didik menjadi pembelajar yang mandiri. Kemudian PBL mendorong metakognisi dan pembelajaran membuat peserta didik dapat menghasilkan strategi untuk definisi masalah, mengumpulkan dan menganalisis data hingga dapat membangun dan menguji pemecahan masalah dan hipotesisnya. Hal ini sejalan dengan Arend dalam S. Wulandari, (2021) PBL juga dirancang untuk mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah serta keterampilan intelektual. Kemudian PBL dapat digunakan dalam berbagai bidang studi seperti biologi, kimia dan fisika (Akcay, 2009).

Sejalan dengan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa model PBL dapat digunakan dalam pembelajaran IPA yang mencakup studi biologi, fisika dan kimia yang dipelajari dalam IPA. PBL juga dapat mendorong peserta didik berpartisipasi aktif dan mandiri dalam pembelajaran, mendorong peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah, mengajak peserta didik belajar dengan menggunakan masalah otentik yang terjadi sehingga

memberikan kesempatan peserta didik menemukan informasi dan konsep baru dari yang masalah yang mereka pelajari dalam pembelajaran.

2.1.3.1.4 Pentingnya *Problem Based Learning* dalam Pengembangan Keterampilan berpikir analitis dan Pemecahan Masalah

Model pembelajaran PBL dianggap memiliki nilai yang penting dalam pembelajaran hal ini sesuai dengan pendapat Erlangga et al., (2023) yang menyebutkan bahwa PBL terbukti efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan HOTS pada peserta didik di berbagai tingkat pendidikan. Model PBL juga efektif dalam membantu peserta didik memahami dan mengingat pengetahuan konseptual dengan lebih mendalam (Dwi et al., 2022). Penerapan model PBL dapat mempengaruhi pada peningkatan keterampilan berpikir analitis dan keterampilan proses sains peserta didik, kemudian peserta didik juga lebih antusias mengikuti pembelajaran (Kladius Ware dan Eli Rohaeti, 2018).

Selanjutnya menurut Dewi & Septa, (2019) model pembelajaran berbasis masalah atau yang sering dikenal dengan PBL penting dalam pembelajaran karena dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan disposisi matematika peserta didik.

Beberapa aspek dalam pemecahan masalah mencakup keterampilan peserta didik dalam memahami sebuah masalah, melakukan analitis, mendefinisikan permasalahan, merencanakan solusi alternatif, menerapkan solusi dan evaluasi masalah yang dilakukannya (Sukmasari & Rosana, 2017). Pembelajaran dengan PBL juga memberikan keleluasaan peserta didik untuk berinteraksi antar sesama peserta didik dan dengan guru (Supiandi & Julung, 2016).

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa model PBL penting dan berpengaruh dalam pengembangan keterampilan berpikir analitis dan keterampilan pemecahan masalah, karena dalam PBL tidak hanya guru yang menjadi center pembelajaran tetapi peserta didik juga berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran melalui proses pembelajaran terutama dalam memecahkan masalah yang diangkat dalam pembelajaran.

2.1.3.1.5 Kelemahan *Problem Based Learning*

Walaupun PBL sendiri memiliki banyak kelebihan, namun terdapat pula beberapa kekurangan yang terdapat pada model ini seperti yang diungkapkan Sofyan, H., Wagiran, Komariah, K., & Triwiyono, (2017) diantaranya:

- a) *Problem Based Learning* telah diterapkan sejak lama, namun masih dianggap konsep yang relatif baru dalam dunia pendidikan di Indonesia;
- b) Diperlukan pembelakalan dan pelatihan terlebih dahulu sehingga para guru menguasai proses dan juga tujuan dari PBL dalam pembelajaran.

Berdasarkan kekurangan *Problem Based Learning* (PBL) tersebut, dapat disimpulkan bahwa meskipun PBL sudah lama diterapkan dalam dunia pendidikan termasuk di Indonesia, namun sebagian orang masih beranggapan PBL ini merupakan model baru, sehingga lebih efektif lagi jika dilakukan pelatihan atau training mengenai *Problem Based Learning* (PBL), sehingga guru-guru dapat memahami PBL secara utuh dan menyeluruh.

2.1.3.1.6 Teori Yang Mendasari *Problem Based Learning*

Problem Based Learning berakar pada teori konstruktivisme, yang menekankan pentingnya pembelajaran berbasis pengalaman langsung dan bermakna. Dimana peserta didik didorong untuk menyelesaikan permasalahan yang relevan dengan kehidupan nyata sebagai sarana untuk mengembangkan pemahaman dan keterampilannya, melalui proses tersebut, keaktifan dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran akan meningkat (Sulaeman et al., 2023).

Selain berlandaskan teori konstruktivisme, PBL juga didasarkan pada teori kognitif, yang menekankan pentingnya pemrosesan informasi dan perkembangan kemampuan berpikir. Dalam konteks ini, peserta didik diajak untuk aktif menyelidiki masalah, berinteraksi secara sosial bersama dengan kelompoknya, dan memproses informasi secara mandiri. Hal ini bertujuan supaya peserta didik mampu mengembangkan penalaran logis serta kemampuan berpikir kritis. Landasan kognitif ini menunjukkan bahwa PBL mendukung proses perkembangan kognitif sebagaimana dijelaskan oleh Piaget, yaitu bahwa peserta didik membangun

pengetahuannya melalui pengalaman langsung, bukan semata menerima informasi secara pasif dari guru (Ardianti,*et al*:2021).

Selain itu juga, PBL menekankan bahwa belajar adalah proses aktif di mana peserta didik menemukan kembali pengetahuan melalui pencarian dan pemecahan masalah secara mandiri, sehingga menghasilkan pemahaman yang bermakna. Hal diungkapkan oleh Bruner bahwa pentingnya scaffolding, yaitu bantuan dari guru, teman, atau orang yang lebih mampu untuk mendukung peserta didik menyelesaikan masalah yang berada di luar kapasitas perkembangan mereka, sehingga memungkinkan peserta didik berkembang secara kognitif dan mampu mengatasi hambatan dalam proses belajar. Hal ini sesuai dengan karakteristik PBL yaitu mendorong peserta didik untuk belajar melalui pengalaman langsung dan interaksi sosial, sehingga peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan mandiri (Abdullah & Ridwan, 2008).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang memiliki landasan teoritis yang kuat, baik dari sisi konstruktivisme, kognitivisme, maupun teori perkembangan belajar. PBL mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui pemecahan masalah nyata, interaksi sosial, serta pencarian pengetahuan secara mandiri. Sehingga, peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan secara konseptual, tetapi juga mengalami perkembangan dalam aspek kognitif, keterampilan berpikir kritis, kreatif, serta kemampuan untuk bekerja sama dan mandiri. Oleh karena itu, PBL sangat relevan diterapkan dalam upaya menciptakan pembelajaran yang bermakna dan berorientasi pada pengembangan kompetensi abad 21.

2.1.4 Computational Thinking (CT)

2.1.4.1 Pengertian Computational Thinking (CT)

Konsep CT awalnya diperkenalkan dalam buku *Seymour papert "Mindstorms: children, computers, and powerful ideals"* tahun 1980, disana disebutkan bahwa CT merupakan hubungan antara keterampilan tata bahasa dan berpikir (Zhang & Nouri, 2019). *Computational Thinking (CT)* adalah sebuah cara

untuk memahami dan menyelesaikan sebuah masalah yang kompleks menggunakan empat pondasi CT meliputi dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi dan algoritma (Kalelioglu, 2018). CT merupakan keterampilan yang perlu dikembangkan oleh generasi mendatang karena CT sendiri menjadi salah satu keterampilan abad 21 yang harus dikembangkan (Zhang & Nouri, 2019).

Selanjutnya (Aho, 2012) menganggap pemikiran komputasional sebagai proses berpikir dalam merumuskan masalah menjadi bagian yang memiliki solusi. Wing, (2006) menyatakan bahwa keterampilan berpikir komputasional adalah proses berpikir dalam melakukan formulasi persoalan serta menemukan solusi yang dapat dikerjakan secara efektif dan efisien. Angeli & Giannakos, (2020) menyebutkan pentingnya CT bertujuan untuk mendemokratisasi pengetahuan komputasi sebagai suatu pengetahuan penting yang dimiliki peserta didik agar dapat menghadapi tantangan di abad 21. *Computational Thinking* adalah pendekatan yang digunakan untuk mendukung pemecahan masalah pada semua disiplin ilmu, CT juga memiliki implikasi yang signifikan terhadap kapasitas kognitif terutama dalam memperkuat kemampuan berpikir kritis, dan analitis sehingga mendukung proses pemecahan masalah (Yuntawati et al., 2021).

PBL dikaitkan dengan CT karena kedua konsep tersebut saling mendukung dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah yang relevan dengan tantangan dunia nyata. Melalui PBL peserta didik belajar menguraikan masalah kompleks menjadi bagian-bagian kecil, mengenali pola, dan merancang solusi yang terstruktur, yang merupakan inti dari keterampilan CT seperti dekomposisi dan abstraksi. Selain itu, PBL menyediakan pengalaman praktis yang memungkinkan peserta didik tidak hanya memahami konsep digital dan teknologi secara teori, tetapi juga mengaplikasikannya secara langsung dalam situasi nyata melalui kolaborasi dan refleksi, sehingga memperkuat kemampuan mereka untuk berpikir kritis terhadap berbagai sudut pandang dan konsekuensi teknologi dalam masyarakat (Jonasen & Gram-Hansen, 2019).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Computational Thinking* (CT) merupakan suatu pendekatan berpikir yang digunakan untuk memahami dan merumuskan permasalahan hingga menemukan solusi yang tepat

secara sistematis dan efisien. Proses ini melibatkan empat elemen utama, yaitu: dekomposisi, yakni kemampuan untuk memecah masalah kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola; pengenalan pola, yaitu mengidentifikasi kesamaan atau perbedaan dalam data untuk mempermudah analisis; abstraksi, yaitu kemampuan untuk memfokuskan pada informasi penting sambil mengabaikan detail yang tidak relevan; dan algoritma, yakni menyusun langkah-langkah logis yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah. Keempat komponen ini menjadikan CT sebagai keterampilan esensial abad ke-21 yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis, analitis, serta pemecahan masalah di berbagai disiplin ilmu.

2.1.4.2 Komponen-Komponen dalam *Computational Thinking* (CT)

Dalam *Computational Thinking* (CT) terdapat komponen yang penting diantaranya *abstraksi* (kemampuan memilih informasi penting dari suatu objek sehingga lebih mudah dipecahkan (Shute et al., 2017), *algoritmik* (menemukan strategi secara sistematis dalam pemecahan masalah) (Juškevičienė & Dagienė, 2018), *pola pengakuan* (kemampuan menggunakan pemecahan masalah secara sistematis) dan *generalisasi* (kemampuan merumuskan secara umum solusi agar menjadi terapan ke masalah yang berbeda) Román-González et al., (2017), *evaluasi* (kemampuan mengenali proses secara utuh dan membuat keputusan terhadap masalah (Juškevičienė et al., 2021). Hal ini juga sesuai dengan pendapat Jannah et al., (2023) yang menyatakan ada empat fondasi CT yaitu: *dekomposisi*, pengenalan pola, *abstraksi*, dan *algoritma*.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan komponen atau langkah fondasi CT yaitu: dekomposisi, abstraksi, algoritma, pengenalan pola, dan evaluasi.

2.1.4.3 Peran *Computational Thinking* (CT) dalam Meningkatkan Keterampilan berpikir analitis dan Pemecahan Masalah

Computational Thinking (CT) mengacu pada proses kognitif pemecahan masalah, CT juga disebutkan sebagai bagian dari keterampilan abad 21, serta dapat memaksimalkan keterampilan atau proses yang terlibat dalam merumuskan masalah dan menghasilkan sebuah pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Aho, (2012) CT membantu dalam bidang pendidikan dan pemahaman.

Kemudian pada CT peserta didik diarahkan untuk bisa memiliki keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi serta kemampuan berkolaborasi dalam memecahkan masalah (Amri et al., 2019). Penerapan CT dalam pembelajaran memungkinkan peserta didik berpikir secara terstruktur dan strategis yang nantinya dapat berkontribusi langsung pada peningkatan hasil belajar dengan memperdalam konsep, dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah (Syahrani & Purwono, 2024).

Menurut Kadarwati et al., (2020) cara berpikir komputasional dibutuhkan dalam dunia pendidikan supaya peserta didik dan guru terbiasa berpikir secara logis, terstruktur dan kreatif, serta mengasah kemampuan analisisnya, mengerti langkah yang harus diambil dalam pemecahan masalah. Pernyataan tersebut diperkuat dengan alasan memasukan CT dalam pendidikan karena dunia saat ini berorientasi pada komputer, sehingga peserta didik perlu memahami bagaimana prinsip komputer bekerja dalam menyelesaikan masalah secara komputasi (Jalinus et al., 2017). Dengan menggunakan CT dalam menyelesaikan masalah berarti memberikan sentuhan kreativitas manusia. Selama beberapa tahun terakhir telah terjadi peningkatan pemanfaatan CT dalam bidang pendidikan, perananannya dalam perolehan keterampilan berpikir dan kompetensi digital peserta didik, sesuai dengan hal tersebut pemikiran komputasional dan pengkodean menjadi integral di dalam kurikulum sekolah di banyak negara (Angeli & Giannakos, 2020).

Kemudian selain CT penting dalam kegiatan pembelajaran CT juga sangat diperlukan untuk memecahkan masalah, merancang sistem, dan memahami perilaku manusia, CT merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki untuk untuk melakukan analitis. CT dianggap penting karena kemampuan CT memungkinkan peserta didik mengeksplorasi masalah yang telah ditentukan serta mengembangkan pemograman atau cara selama proses pemecahan masalah (Jalinus et al., 2017).

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan pentingnya CT dalam pembelajaran adalah memberikan kesempatan untuk peserta didik mengeksplorasi sebuah masalah yang diangkat dalam pembelajaran dengan menggunakan langkah langkah yang sistematis dan terarah sebagai upaya dalam mencari solusi dari

masalah yang diangkat dalam pembelajaran. Selain itu CT dapat melatih peserta didik untuk dapat berpikir kreatif analitis dan menghasilkan sebuah pemecahan masalah.

2.1.5 Integrasi PBL dengan *Computational Thinking*

2.1.5.1 Konsep Integrasi PBL dengan CT

CT merupakan sebuah cara memahami dan menyelesaikan persoalan kompleks menggunakan fondasi CT yang meliputi dekomposisi, abstraksi, algoritma, pengenalan pola, dan evaluasi (Syahrani & Purwono, 2024). Pembelajaran CT dilakukan dengan mengintegrasikan berbagai model pembelajaran mencapai evaluasi/penilaian yang komprehensif, CT berorientasi pada peserta didik (Amri et al., 2019). Menurut Sartina et al., (2023) CT dapat diintegrasikan dengan beberapa model diantaranya PBL, PJBL, *Inquiry*, *Hans on activity* dan *problem solving*. Sejalan dengan pendapat tersebut berarti pembelajaran dengan model PBL dapat diintegrasikan dengan *Computational Thinking* (CT). Selanjutnya diperkuat dengan pendapat Hariana Gultom et al., (2022) model yang sering digunakan atau diintegrasikan dengan CT adalah PBL. Integrasi ini dimulai dengan penyajian masalah yang perlu dipecahkan, peserta didik selanjutnya menerapkan prinsip CT seperti dekomposisi, abstraksi, algoritma, pengenalan pola, serta evaluasi pada saat pemecahan masalah tersebut (Syahrani & Purwono, 2024), (Jannah et al., 2023). Berikut alur implementasi PBL-CT yang dapat diterapkan dapat kita lihat pada Tabel 2.3:

Tabel 2.3 Implementasi PBL-CT

Sintak PBL	Pondasi CT	Deskripsi	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
Orientasi pada masalah	Dekomposisi	Menyajikan artikel mengenai fenomena di lingkungan, mengajak peserta didik untuk menelaah dan memahami permasalahan yang ada, kemudian membuat rumusan masalah	Peserta didik memecahkan masalah menjadi bagian-bagian kecil atau bagian yang lebih mudah dipahami

Sintak PBL	Pondasi CT	Deskripsi	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Abstraksi	Membagi peserta didik ke dalam kelompok, memeriksa kelengkapan pembelajaran, dan meminta peserta didik membaca dan memahami LKPD dan masalah yang harus diselesaikan kelompok	Peserta didik berkelompok untuk melakukan proses pemecahan masalah dalam pembelajaran. Peserta didik menganalisis dan menulis ulang materi berdasarkan pemahaman mereka untuk menentukan solusi masalah yang diangkat dalam pembelajaran
Membimbing penyelidikan kelompok	Algoritma	Membimbing peserta didik dalam kegiatan literatur dan kajian artikel, memberikan arahan mengenai penggeraan LKPD, membantu kesulitan yang dialami peserta didik selama menentukan dan melakukan penyelidikan dengan memberikan bimbingan dan arahan	Peserta didik mengurutkan langkah-langkah untuk memecahkan masalah yang diangkat dalam pembelajaran
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Pengenalan pola	Memantau diskusi yang dilakukan kelompok, dan mengarahkan untuk menyiapkan dan mempresentasikan hasil atau solusi yang diperoleh peserta didik beserta kelompoknya. Membimbing atau memantau jalannya presentasi dan diskusi.	Peserta didik mempresentasikan hasil atau solusi yang didapatkan dan membandingkannya dengan tiap-tiap kelompok
Menganalisis dan mengevaluasi	Evaluasi	Mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah bersama	Membandingkan hasil pemecahan masalah dengan kelompok lain

Sintak PBL	Pondasi CT	Deskripsi	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
proses pemecahan masalah		peserta didik, memberikan kesempatan peserta didik untuk menarik kesimpulan serta mengevaluasi solusi yang didapatkan berdasarkan hasil kelompok dan hasil diskusi dalam kegiatan presentasi bersama.	dan membuat kesimpulan serta evaluasi solusi yang dihasilkan.

Sumber : Data Pribadi

2.5.1.2 Manfaat PBL-CT dalam Pembelajaran

Dengan menggunakan CT dalam penyelesaian masalah berarti sama dengan memberikan sentuhan kreativitas manusia untuk mengembangkan inovasi, selanjutnya dengan menerapkan PBL-CT memungkinkan peserta didik untuk mengubah masalah yang kompleks menjadi beberapa prosedur yang lebih mudah untuk dilaksanakan juga menyediakan cara-cara yang efektif untuk berfikir kreatif dan dapat memecahkan soal-soal yang diberikan dalam pembelajaran (Kadarwati et al., 2020). Selanjutnya PBL-CT juga memberi manfaat dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir dan pemecahan masalah, kemudian peserta didik juga lebih aktif selama proses kegiatan pembelajaran (Sartina et al., 2023). Secara bersamaan peserta didik akan tahu bagaimana berpikir secara komputasi (komputer) di dalam memecahkan masalah, dengan penerapan dalam pembelajaran memberikan peluang peserta didik meningkatkan keterampilan pemecahan matematis dan juga meningkatkan hasil belajar (Richardo et al., 2025). Pendapat tersebut diperkuat oleh Syahrani & Purwono, (2024) yang menyatakan penerapan model PBL-CT dapat memotivasi peserta didik untuk memecahkan masalah secara aktif dengan menggunakan prinsip CT sehingga kombinasi antara PBL dengan CT ini dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta didik dalam memahami permasalahan yang diangkat dalam pembelajaran. Penggunaan CT yang berpusat pada peserta didik

dapat meningkatkan pemahaman dan pembelajaran (Jalinus et al., 2017). Resnick, (1987) berpendapat bahwa CT seperti membaca, menulis, dan berhitung yang dapat meningkatkan kemampuan analitis setiap peserta didik dalam pembelajaran.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan PBL-CT dalam pembelajaran memiliki banyak manfaat karena dengan pembelajaran PBL-CT peserta didik dapat berperan aktif dalam kegiatan pemecahan masalah yang diangkat dalam pembelajaran dengan memanfaatkan langkah CT yang bisa diterapkan dalam setiap kegiatan pembelajaran berbasis masalah. PBL-CT juga dapat meningkatkan motivasi peserta didik serta meningkatkan keterampilan analitis terhadap masalah dan menemukan solusi dari masalah yang diangkat dalam pembelajaran. Sehingga dengan mengaplikasikan PBL-CT dalam pembelajaran dapat melatih peserta didik untuk berpikir analitis dan memiliki keterampilan pemecahan masalah sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

2.5.1.3 Penerapan PBL-CT dalam Pembelajaran Sains

Amri et al., (2019) menyebutkan bahwa penerapan pembelajaran dengan CT dapat menumbuhkan minat di bidang STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Selanjutnya PBL merupakan salah satu pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran IPA, kemudian salah satu model yang sering digunakan dalam pengembangan CT adalah PBL. Hal ini dilakukan karena di dalam kegiatan pembelajaran PBL peserta didik dapat melakukan proses CT secara bersamaan sehingga mempermudah proses pemecahan masalah. Penerapan PBL dengan CT pada mata pelajaran Sains bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir dan bernalar peserta didik, mengajarkan mereka mengenai teknik penyelesaian masalah, meningkatkan keterlibatan dalam pembelajaran dan memberi dorongan selama proses pembelajaran (Hariana Gultom et al., 2022).

Dalam pembelajaran sains menggunakan PBL-CT peserta didik dapat melakukan proses dekomposisi saat menguraikan masalah yang diangkat dalam pembelajaran IPA, algoritma dalam pembelajaran terlihat saat mereka melakukan eksperimen. Selanjutnya proses pengenalan pola terlihat saat proses eksperimen IPA berlanjut untuk menemukan langkah yang tepat dalam penyelesaian masalah.

Selanjutnya fase abstraksi saat peserta didik dapat mengidentifikasi solusi penyelesaian masalah, hingga peserta didik mampu mengambil suatu kesimpulan solusi yang digunakan (Dewi & Septa, 2019; Jannah et al., 2023).

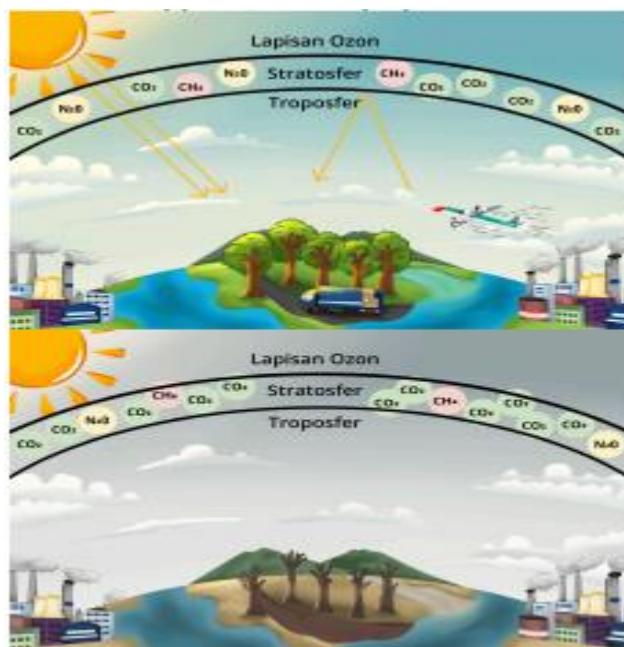
Berdasarkan uraian tersebut penulis menyimpulkan penerapan PBL-CT dalam pembelajaran jelas dapat dilakukan dalam pembelajaran karena pelaksanaan kegiatan antara PBL dan CT dapat terlaksana pada proses pembelajaran dan saling berkesinambungan satu sama lain. Kemudian PBL-CT dapat mempermudah proses pemecahan masalah dan melakukan analisis dengan menggunakan komponen-komponen CT yang mendorong peserta didik benar-benar dapat menguraikan masalah, menyusun atau menulis dan mengenali pola, mencari solusi hingga melakukan evaluasi terhadap pemecahan masalah yang mungkin diangkat dalam pembelajaran IPA.

2.1.6 Deskripsi Materi Pemanasan Global

2.1.6.1 Pengertian Pemanasan Global

Pemanasan global merupakan keadaan yang terjadi ketika suhu rata-rata di bumi meningkat. Pemanasan global dapat terjadi karena banyak faktor salah satunya yaitu akibat dari kondisi alam itu sendiri dan dampak dari aktivitas kehidupan manusia. Pemanasan global merupakan suatu peristiwa yang semakin hari semakin menjadi topik penting yang memerlukan perhatian lebih dari umat manusia mengingat keadaan bumi yang semakin hari semakin rusak akibat aktivitas manusia. Berbagai aktivitas manusia menyumbang berbagai komponen baru yang merusak tatanan dan komponen bumi sebelumnya. Berbagai gas yang dihasilkan dari aktivitas industri dan transportasi menyumbang pencemaran udara dan perubahan komposisi gas-gas yang ada di lapisan atmosfer, sehingga ketika komponen penyusun gas rumah kaca di atmosfer terganggu maka paparan panas matahari yang diterima bumi akan mengalami kenaikan yang berbeda. Kenaikan suhu inilah yang sering diartikan masyarakat luas sebagai pemanasan global. Pernyataan tersebut didukung oleh pendapat Moch. Sodiq, (2013) yang menyatakan bahwa pemanasan global adalah kejadian meningkatnya suhu rata-rata di atmosfer, laut dan daratan bumi.

Pemanasan global terjadi seiring dengan perkembangan hidup manusia yang selalu meningkatkan teknologi baik dalam bentuk transportasi, industrialisasi, namun perkembangan dan kemajuan tersebut menjadi suatu gangguan yang serius ketika tidak ditangani dengan baik. Ketika gas-gas yang dilepaskan ke udara dan pohon-pohon ataupun lahan terbuka hijau menjadi berkurang karena alih fungsi lahan maka udara menjadi sangat sulit untuk dibersihkan, sehingga gas-gas rumah kaca secara bebas terlepas dan mengumpul di udara yang mengganggu pada lapisan ozon, sehingga ketika lapisan ozon menipis atau rusak panas yang diberikan oleh matahari terperangkap di bumi sehingga suhu bumi menjadi semakin panas. Berikut gambar proses terjadinya pemanasan global



Gambar 2.1 Proses Pemanasan Global

Sumber: Kandi Sekarwulan et.al, (2024)

Perlu diketahui, bumi yang kita tinggali ini dilapisi oleh lapisan atmosfer. Melalui proses terjadinya efek rumah kaca, terdapat partikel gas yang melayang di antara bumi dan lapisan atmosfer itu. Hal ini mengakibatkan panas bumi memantul dan harus dibawa keluar.

Pada prosesnya, panas bumi kembali masuk yang mengakibatkan suhu bumi naik lalu akhirnya menghangat. Mulanya, kondisi bumi hanya akan menghangat

saja. Namun apabila hal ini terus berlanjut, bumi tidak hanya menghangat melainkan juga memanas yang bersifat global. Hal itu dikenal sebagai pemanasan global (*global warming*). *Global warming* merupakan suatu keadaan yang terjadi ketika suhu di bumi melebihi rata-rata, karena faktor-faktor yang mempengaruhi dan merusak lapisan ozon ataupun atmosfer bumi sehingga keadaan di bumi cenderung lebih panas dari sebelumnya.

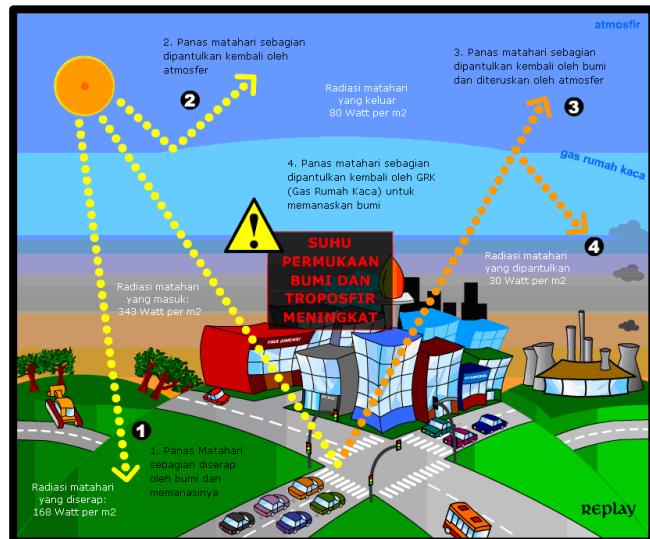
2.1.6.2 Gas Rumah Kaca dan Efek Rumah Kaca

Didalam buku yang berjudul pendidikan perubahan iklim dijelaskan bahwa bumi merupakan sebuah planet yang hebat, bumi memiliki cara sendiri untuk mengatur suhu, iklim dan pola cuaca, sehingga berbagai kehidupan dapat berkembang di dalamnya. Beberapa komponen membantu menstabilkan suhu dan iklim di bumi (Kandi Sekarwulan et.al, 2024).

Gas Rumah Kaca (GRK) merupakan sekumpulan gas yang dapat menyerap energi panas dan cahaya matahari, tanpa gas-gas ini sebagian besar panas matahari yang jatuh kepermukaan bumi dilepas kembali ke ruang angkasa. GRK ini berkumpul di atmosfer bumi, tepatnya di stratosfer membentuk sebuah lapisan mirip selimut yang menjaga suhu bumi cukup hangat untuk berkembangnya kehidupan. Efek menghangatkan inilah yang dikenal sebagai efek rumah kaca (Kandi Sekarwulan et.al, 2024). Suhu bumi pada saat ini terasa lebih panas dari sebelumnya. Kenaikan suhu yang terjadi di bumi akan terus meningkat bila tidak ada usaha pencegahan, artinya kerusakan dan bencana alam sangat mengancam manusia, salah satu bencana tersebut adalah pemanasan global akibat efek rumah kaca. Rumah kaca disini bukan berarti rumah-rumah yang terbuat dari kaca, ataupun rumah atau gedung bertingkat yang banyak kacanya, namun rumah kaca ini adalah suatu kata yang dijadikan perumpamaan kondisi yang terjadi ketika suhu bumi meningkat karena panas matahari yang terperangkap di bumi.

Atmosfer bumi terdiri dari bermacam-macam gas dengan fungsi yang berbeda-beda. Kelompok gas yang menjaga suhu permukaan bumi agar tetap hangat dikenal dengan istilah gas rumah kaca. Disebut gas rumah kaca karena sistem kerja gas-gas tersebut di atmosfer mirip dengan rumah kaca yang berfungsi menahan panas matahari di dalamnya agar suhu didalam kaca tetap hangat, dengan

begitu tanaman didalamnya akan tetap tumbuh dengan baik karena memiliki panas matahari yang cukup (Agus dan Rudi, 2008). Mekanisme efek rumah kaca dapat digambarkan melalui gambar berikut ini.



Gambar 2.2 Mekanisme Efek Rumah Kaca

Sumber: Wisnu Arya Wardhana, (2010)

Sehingga secara sederhana efek rumah kaca bagaikan suhu yang memanas ketika kita berada didalam mobil ketika cuaca sedang panas, suhu yang meningkat ini disebabkan oleh sinar matahari yang terperangkap dalam mobil. Dinding dan atap mobil bagaikan gas-gas efek rumah kaca yang menahan sinar matahari. Gas rumah kaca merupakan gas yang timbul secara alamiah dan merupakan akibat kegiatan industri, gas rumah kaca (GRK) diantaranya CO₂ (karbon dioksida), CH₄ (methana), N₂O (nitrogen oksida), CFC (*cholorofluoro carbon*), HFC (*hydro fluoro carbon*), PFC (*perfluorocarbon*), SF₆ (sulfur hexafluoride) yang kebanyakan dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil, dan gas-gas buangan industri.

2.1.6.3 Penyebab Pemanasan Global

Kehidupan manusia harus terus berlangsung, kelangsungan hidup manusia tidak pernah terlepas dari berbagai kegiatan yang dilakukan manusia baik bidang industri, pertanian, peternakan, transportasi dan teknologi, namun secara tidak sadar segala bentuk kemajuan dan perkembangan kehidupan memiliki dampak yang kurang baik bagi kehidupan, tidak banyak orang yang menyadari hal-hal yang dianggap sepele malah yang memiliki dampak besar bagi lingkungan bahkan

kehidupan. Kenaikan suhu yang semakin hari dirasa sudah menjadi hal yang biasa dirasakan adalah salah satu contoh kecil dari adanya dampak pemanasan global yang merupakan akibat menumpuknya gas rumah kaca yang menyebabkan suhu dipermukaan bumi menjadi lebih meningkat. Negara-negara besar di dunia tentunya kemampuan di bidang industri dan teknologinya berkembang lebih maju sehingga penggunaan bahan-bahan bakar pun semakin banyak dipergunakan, semakin banyak bahan bakar fosil yang digunakan maka penyumbang gas-gas efek rumah kaca akan semakin meningkat, beberapa contoh kemajuan yang menyumbang peningkatan efek pemansan global diantaranya:

a) Bidang Energi Dan Industri

- i) Bidang ini meliputi peran energi dalam kehidupan yang sudah tidak dapat lagi dipisahkan dengan kehidupan manusia.
- ii) Gas rumah kaca dari industri, efek rumah kaca terutama disebabkan oleh pembakaran bahan bakar minyak bumi, kegiatan dan produk industri. Bahan bakar minyak bumi umumnya kaya akan kandungan karbon, sehingga pada waktu terjadi proses pembakaran karbon, sehingga pada waktu terjadi proses pembakaran karbon akan dilepas ke atmosfer, terutama dalam bentuk gas CO₂.
- iii) Cerobong limbah pabrik, produk industri, proses industri, gas cerobong asap juga menghasilkan polutan-polutan yang diemisikan ke atmosfer yang dapat berpengaruh secara langsung atau tidak langsung terhadap pemanasan global.
- iv) Penggunaan senyawa perusak ozon, seperti senyawa *clorofluorocarbon* (CFC) yang dihasilkan dari produk-produk pendingin.

b) Bidang Transportasi

Bidang Transportasi, kota-kota besar di Indonesia telah mengalami pertumbuhan transportasi yang cukup cepat, sehingga kemacetan dan peningkatan emisi gas buangan kendaraan bermotor berpengaruh pada pemanasan global. Pencemaran emisi gas buangan kendaraan, berbagai macam polutan seperti karbon monoksida (CO), timah hitam (PB), SO₂, ozon (O₃),

hidrokarbon, NO₂. Asap pembuangan kendaraan yang sering kita jumpai sehari-hari.

c) Bidang Pertanian

- i) Pertanian modern dengan penggunaan teknologi maju telah diakui dapat memenuhi kebutuhan pangan, industri dan lain-lain. Tetapi disisi lain menyebabkan meningkat emisi gas rumah kaca disumbang oleh bidang pertanian dan kehutanan seperti penggundulan hutan, pembakaran hutan, usaha peternakan alih fungsi lahan pertanian ke non pertanian, penggunaan pupuk non organik yang semakin meningkat seperti penggunaan pupuk urea, NPK, dan lain sebagainya.
- ii) Penggenangan air pada tanaman padi, pada sektor pertanian tanaman padi, dengan penggenangan air di lahan sawah berakibat pada adanya gas rumah kaca (GRK), yaitu karbondioksida (CO₂), metan (CH₄) dan dinitrogen oksida (N₂O).
- iii) Pembakaran lahan, kebun dan sisa-sisa tanaman.

d) Bidang Kehutanan dan Pertambangan

Penebangan hutan secara liar dan alih fungsi lahan dapat menjadi faktor terjadinya pemanasan global karena pada dasarnya tumbuhan mampu menyerap gas karbondioksida (CO₂) yang ada dilingkungan. Eksplorasi lahan pertambangan tanpa memperhatikan kondisi lingkungan juga dapat menjadi faktor yang berpengaruh pada kondisi alam.

e) Bidang Peternakan

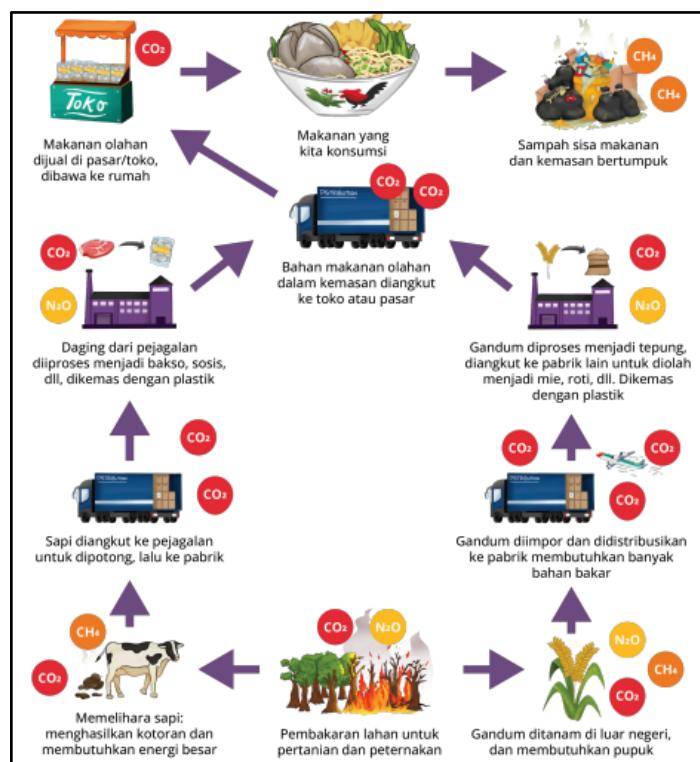
Bidang peternakan juga menjadi salah satu penyebab terjadinya pemanasan global dengan dihasilkannya gas rumah kaca seperti gas metan (CH₄), karbondioksida (CO₂) dan Nitrit (N₂O) yang berasal dari kotoran dan ekskresi hewan.

f) Limbah dan Sampah

Pembuangan limbah dan sampah ke sungai menyebabkan sungai menjadi bau dari bau tidak sedap tersebut akan mengeluarkan emisi gas rumah kaca yang berdampak pada pemansan global.

Penumpukan sampah yang terlalu lama pun menyebabkan efek pencemaran terhadap lingkungan, baik secara estetika maupun kesehatan. Pembakaran sampah yang dilakukan juga dapat mencemari udara dan menambah emisi gas rumah kaca.

Secara singkat dapat kita ambil contoh dari kegiatan yang paling dekat dengan keseharian kita misalnya makan yang dapat kita lihat pada gambar 3.4 berikut:



Gambar 2. 3 GRK dan Aktivitas Sehari-hari

Sumber: Kandi Sekarwulan et.al, (2024)

Aktivitas kita sehari-hari bisa jadi menghasilkan gas rumah kaca, dari gambar kita lihat untuk aktivitas makan saja kita melakukan serangkaian aktivitas panjang yang berdampak pada lingkungan.

2.1.6.4 Dampak Pemanasan Global

Segala hal yang dilakukan manusia selalu memiliki nilai manfaat dan nilai madarat, berbagai kemajuan dan taraf hidup yang berkembang menyebabkan manusia terbiasa dengan hal-hal yang memiliki untung besar dan praktis tanpa

menyadari dampak yang terjadi pada bumi kita. Pemanasan global merupakan salah satu hasil dari penggunaan tanpa memperhatikan akibat serta perkembangan industri dan transportasi yang banyak menyumbang berbagai macam gas-gas efek rumah kaca. Dampak yang terjadi pemanasan global yang sudah terasa jelas ada dampak positif dan negatif bagi kehidupan manusia. Namun dampak negatif justru yang lebih dapat dilihat dan dirasakan dari adanya pemanasan global menurut Robin Leichenko and Karen O'brein, (2019) diantaranya:

- 1) Dampak terhadap kesehatan;
- 2) Dampak terhadap pertanian;
- 3) Dampak terhadap hutan;
- 4) Dampak terhadap sumber daya air;
- 5) Dampak terhadap wilayah pesisir; dan
- 6) Dampak terhadap spesies dan kawasan alam.

2.1.6.5 Upaya Menanggulangi Pemanasan Global

Melihat dari perubahan bumi yang dirasakan akibat pemanasan global yang semakin hari semakin memprihatinkan sehingga diperlukan suatu upaya yang bisa menanggulangi dan mengurangi dampak pemanasan global walaupun tidak bisa menanggulangi sepenuhnya. Berikut beberapa upaya yang dapat dilakukan agar laju perubahan iklim dan pemanasan global menurun adalah:

- 1) Menghemat penggunaan energi listrik dan menggunakan lampu hemat energi dan memaksimalkan pencahayaan ruangan yang berasal dari alam;
- 2) menonaktifkan AC, setrika, dan kompor beberapa waktu sebelum waktunya;
- 3) menggunakan jasa transportasi massal (seperti bus, kereta api, atau transportasi tanpa bbm seperti sepeda), walaupun menggunakan kendaraan pribadi ajaklah penumpang lain dalam mobil;
- 4) hindari pembakaran hutan dan lahan;
- 5) mengurangi penggunaan kayu bakar untuk memasak;
- 6) menggunakan warna terang di tembok, dan memaksimalkan pencahayaan melalui jendela;
- 7) membawa tas belanja yang dapat digunakan berulang-ulang;

- 8) melakukan daur ulang sampah;
- 9) menggunakan pupuk organik;
- 10) memanfaatkan tanaman sisa pertanian sebagai pakan ternak;
- 11) memanfaatkan kotoran ternak sebagai bahan biogas dan pupuk;
- 12) menggunakan energi terbarukan dan mengurangi penggunaan batu bara, gasoline, kayu, dan bahan bakar organik lainnya;
- 13) memanfaatkan sumber listrik tenaga non fosil seperti PLTA, biogas, biofuel, tenaga surya dan panas bumi;
- 14) menghemat energi (kurangi penggunaan listrik dan bbm);
- 15) menghemat air;
- 16) hindari posisi stand by pada alat elektronik (television, AC, DVD, radio, dan lain-lain), karena itu lebih baik mencabut kabel sambungan alat elektronik yang menghubungkan pada listrik;
- 17) mendukung dan turut serta pada kegiatan penghijauan
- 18) mengurangi penggunaan produk-produk yang mengandung *chloroflorocarbons* (CFC) dengan menggunakan produk-produk ramah lingkungan.

Selain beberapa upaya yang telah disebutkan diatas, pemerintah sering melakukan reboisasi dan penanaman serta program *go green* lainnya. Kemudian banyak dari berbagai aktivis peduli lingkungan dan pesertadidik yang selalu memberikan penyuluhan dan menggalakan program penanaman guna menjaga keseimbangan alam, hal kecil yang berguna bagi kehidupan pun dapat dimulai diri kita sendiri dengan mulai dengan menjaga kebersihan lingkungan, memilah sampah, menanami lahan di pekarangan rumah, dan mengurangi jumlah penggunaan alat-alat pendingin seperti AC dan kulkas, sehingga semakin banyak manusia yang sadar akan pentingnya kelestarian bumi, maka semakin banyak banyak pula yang melakukan gerakan pelestarian lingkungan sehingga semakin banyak lahan terbuka hijau, maka diharapkan semakin banyak pula gas-gas yang dapat diserap oleh tumbuhan sehingga mampu mengurangi jumlah gas-gas efek rumah kaca di atmosfer sehingga sedikitnya pengaruh pemanasan global dapat berkurang walaupun masih dalam skala yang belum sepenuhnya.

2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang akan dilaksanakan ini relevan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Jannah et al., (2023) yang menyimpulkan bahwa dengan mengintegrasikan CT dalam pembelajaran, didapatkan dalam tujuannya untuk mengetahui bagaimana hasil implementasi CT melalui model PBL pada mata pelajaran IPA dengan menerapkan pondasi CT (dekomposisi, abstraksi, algoritma, pengenalan pola dan evaluasi) dalam pembelajaran. Hasilnya adalah peserta didik dapat mengimplementasikan pembelajaran CT dengan model PBL. Penelitian Fitriani et al., (2021) menyimpulkan kemampuan berpikir analitis peserta didik masih dalam kategori rendah yang dibuktikan dengan nilai rata-rata keseluruhan indikator masih kurang dari kriteria ketuntasan minimal sehingga diperlukan beberapa upaya guna meningkatkan keterampilan berpikir analitis peserta didik pada pembelajaran IPA. Selanjutnya penelitian Sartina et al., (2023) menyimpulkan bahwa pengimplemtasian CT pada materi energi menampakan seluruh fondasi CT, proses pelaksanaannya dimulai dengan identifikasi masalah hingga peserta didik menemukan solusi, kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran terintegrasi CT memperoleh skor 92% termasuk baik, hasil belajar juga memperoleh ketuntasan dengan mencapai skor 89,5%, dan respon peserta didik pada pembelajaran memperoleh 91% sehingga mereka memberi respon yang positif. Selanjutnya dengan integrasi CT dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir dan menyelesaikan sebuah permasalahan, selain itu peserta didik juga menjadi lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran. Selanjutnya terdapat perbedaan kemampuan berpikir analitis antara peserta didik yang diajarkan PBL dengan yang diajarkan PBL-CT, terdapat perbedaan yang bermakna antara peserta didik yang mempunyai minat belajar IPA tinggi, sedang rendah, saat menggunakan model PBL dengan PBL-CT berpengaruh pada kemampuan berpikir analitis serta minat peserta didik terhadap mata pelajaran sains (Hariana Gultom et al., 2022). Model PBL memberikan konteks pemecahan masalah nyata, sementara CT memberikan alat dan strategi pemikiran komputasional. Dengan kombinasi ini peserta didik tidak hanya memperoleh

kemampuan untuk menyelesaikan masalah secara kontekstual, tetapi juga memperoleh keterampilan yang relevan dengan dunia digital dan pendidikan.

2.3 Kerangka Berpikir

Keterampilan berpikir analitis merupakan suatu keterampilan yang perlu dimiliki serta dikuasai peserta didik agar dapat menyelesaikan masalah yang ditemui dalam pembelajaran. Keterampilan berpikir analitis adalah suatu keterampilan untuk mengelompokkan, membedakan, hingga dapat membuat hubungan antara masalah atau fenomena yang ditemui hingga kemudian dapat menemukan pengetahuan atau pemecahan masalah. Keterampilan berpikir analitis juga termasuk ke dalam keterampilan tingkat tinggi. Keterampilan ini dianggap penting karena dapat mempermudah peserta didik mengidentifikasi masalah, memecahkan hingga menemukan solusi. Indikator dalam keterampilan berpikir analitis yaitu: memahami konsep, mengidentifikasi, membedakan, mengorganisasikan, menghubungkan, dan kemampuan aplikatif.

Keterampilan berpikir analitis perlu dikembangkan dan dilatihkan melalui kegiatan langsung dalam pembelajaran, seperti kegiatan pembelajaran berbasis masalah yang nantinya mengharuskan peserta didik melakukan proses berpikir analitis sehingga dapat menemukan solusi dari permasalahan yang diangkat dalam pembelajaran. Selain itu keterampilan pemecahan masalah sama pentingnya untuk dikembangkan karena keterampilan pemecahan masalah ini merupakan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah atau menemukan solusi dengan memanfaatkan berbagai sumber yang mendukung dan mencari keterkaitannya.

Dalam pembelajaran IPA tentu terdapat materi yang memiliki keterkaitan dengan masalah-masalah yang harus dipecahkan seperti pada materi pemanasan global yang selalu menjadi topik yang mengandung permasalahan dan perbincangan di dalam pembelajaran. Dalam pemecahan masalah kita akan dihadapkan pada identifikasi masalah, merepresentasikan masalah, perencanaan, implementasi hingga melakukan evaluasi.

Salah satu model pembelajaran yang memungkinkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir analisis dan keterampilan pemecahan masalah yaitu dengan

menggunakan model PBL-CT. Dengan model ini peserta didik dapat melakukan proses pemecahan masalah dengan memanfaatkan kegiatan dalam PBL yang diintegrasikan dengan fondasi CT. Sehingga dengan PBL-CT peserta didik dapat menganalisis masalah secara rinci juga dapat menghasilkan pemecahan masalah. Apabila peserta didik sudah dapat melakukan proses analitis dan proses memecahkan suatu masalah yang diangkat dalam pembelajaran, maka akan memungkinkan keterampilan berpikir analitis dan keterampilan pemecahan masalah dapat meningkat karena proses yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti menduga ada pengaruh model PBL-CT terhadap keterampilan berpikir analitis dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi pemanasan global di kelas VIII SMP AL-Madinah Kab.Tasikmalaya Tahun Ajaran 2024/2025.

2.4 Hipotesis

H₁ : Ada pengaruh model PBL-CT terhadap keterampilan berpikir analitis pada materi pemanasan global di kelas VIII SMP AL-Madinah Kab. Tasikmalaya Tahun Ajaran 2024/2025.

H₂ : Ada pengaruh model PBL-CT terhadap keterampilan pemecahan masalah pada materi pemanasan global di kelas VIII SMP AL-Madinah Kab. Tasikmalaya Tahun Ajaran 2024/2025

H₃ : Ada pengaruh model PBL-CT terhadap keterampilan berpikir analitis dan keterampilan pemecahan masalah pada materi pemanasan global di kelas VIII SMP AL-Madinah Kab. Tasikmalaya Tahun Ajaran 2024/2025