

## **BAB 2 TINJAUAN TEORETIS**

### **2.1 Kajian Pustaka**

#### **2.1.1 Keterampilan Berpikir Kreatif**

Kreatif adalah terciptanya sesuatu yang baru atau timbulnya gagasan baru dari apa yang telah ada. Menurut (Utami, 2012) kreativitas adalah kemampuan untuk menimplementasikan, memecahkan atau merespon masalah dan merefleksikan tindakan peserta didik yang aktif. Berpikir kreatif diartikan sebagai kemampuan untuk menciptakan hal-hal baru, kemampuan mengajukan ide-ide baru yang dapat memecahkan masalah dengan cara yang unik, atau kemampuan untuk mendefinisikan hubungan baru antara hal-hal yang sudah ada. Menurut (Utami, 2012) mengatakan berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk memberikan gagasan-gagasan yang baru yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah. LTSIN (Sulaeman, Maman 2020) menyatakan berpikir kreatif adalah “ *Creative thinking is the process which we use come up with a new idea. It is the merging of ideas which have not been merged before*” atau berpikir kreatif adalah proses untuk menghasilkan ide-ide baru dan ide tersebut merupakan gabungan dari ide-ide yang sudah ada. Keterampilan berpikir kreatif sangat penting bagi seorang peserta didik (Anwar & Khizar, 2012). karena "berpikir kreatif merupakan cara untuk menghasilkan suatu gagasan atau ide-ide yang dapat diubah menggunakan beberapa cara." Berpikir kreatif adalah aktivitas mental yang terkait dengan kepekaan terhadap masalah, mempertimbangkan ide-ide dan informasi baru dengan suatu pikiran terbuka, dan dapat membuat koneksi dalam menyelesaikan masalah (Kajono et al., 2021). Salah satu tingkat tertinggi dalam berpikir seseorang adalah berpikir kreatif; tingkat ini termasuk berpikir kreatif, berpikir dasar, berpikir kritis, dan berpikir kreatif.

Keterampilan berpikir kreatif memungkinkan peserta didik untuk mempelajari masalah secara menyeluruh, mengatasi tantangan dengan cara yang terorganisir, membuat pertanyaan inovatif, dan membuat solusi unik (Roosyanti, 2017). Keterampilan berpikir kreatif memiliki empat komponen atau aspek yaitu

*Fluency* (Kelancaran), *Flexibility* (Keluwesasan), *Originality* (Keaslian), dan *Elaboration* (Keterperincian).

**Tabel 2. 1 Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif**

<b>Komponen</b>	<b>Indikator</b>
<i>Fluency</i> (Kelancaran)	Peserta didik dapat dengan cepat mencetuskan banyak ide, banyak jawaban, banyak penyelesaian masalah, banyak pertanyaan dengan lancar.
<i>Flexibility</i> (Keluwesasan)	Peserta didik dapat memberikan berbagai macam prnafsiran terhadap Gambar, cerita atau masalah.
<i>Originality</i> (Keaslian)	Peserta didik mampu melahirkan ungkapan yang baru.
<i>Elaboration</i> (Keterperincian)	Peserta didik dapat mencari arti yang mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah.

Adapun cara untuk mengitung skor akhir keterampilan berpikir kreatif yang diperoleh peserta didik menurut (Devi et al., 2019) adalah sebagai berikut.

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

NP = Nilai persen yang dicari

R = Skor mentah yang diperoleh

SM = Skor maksimum ideal dari tes

Dari presentase tersebut, dikategorikan berdasarkan Tabel dibawah ini.

**Tabel 2. 2 Presentase Pencapaian Aspek Berpikir Kreatif**

<b>Presentase Pencapaian Aspek Berpikir Kreatif</b>	<b>Kategori Tingkat Berpikir Kreatif</b>
$80 < K \leq 100$	Sangat Kreatif
$60 < K \leq 80$	Kreatif
$40 < K \leq 60$	Cukup Kreatif
$20 < K \leq 40$	Kurang Kreatif
$0 \leq K \leq 20$	Sangat Kurang Kreatif

Adapun menurut (Utami, 2012) mengemukakan karakteristik dari berpikir kreatif anatar lain :

- a. Kelancaran berpikir (*Fluency of thinking*) yaitu kemampuan untuk menghasilkan banyak ide yang keluar dari pemikiran seseorang dengan tepat.

Perilaku peserta didik dalam aspek ini dapat dilihat dari kemampuan menjawab dengan sejumlah jawaban secara lancar dalam mengungkapkan gagasan-gagasannya. Kelancaran berpikir menekankan kuantitas bukan kualitas.

- b. Keluwesan berpikir (*flexibility*) yaitu kemampuan untuk memproduksi sejumlah ide, jawaban-jawaban atau pertanyaan-pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda, mencari alternatif atau arah yang berbeda-beda, serta mampu menggunakan bermacam-macam pendekatan atau cara pemikiran. Perilaku peserta didik dalam keterampilan berpikir *flexibility* ini dapat dilihat dari kemampuan memikirkan berbagai cara yang berbeda untuk menyelesaikan suatu masalah yang diberikan.
- c. Elaborasi (*Elaboration*) yaitu kemampuan dalam mengembangkan gagasan dan menambahkan atau merinci secara detail dari suatu objek, gagasan atau situasi sehingga menjadi lebih menarik. Dalam mengukur kemampuan ini peserta didik diminta untuk merinci suatu gagasan atau jawaban menjadi lebih jelas. Perilaku peserta didik dalam aspek *elaboration* ini dilihat dari peserta didik menjawab dengan caranya sendiri dan disertai penjelasan yang rinci baik hitungan maupun alasan lain yang dapat menguatkan jawaban yang diberikan.
- d. Originalitas (*Originality*) yaitu kemampuan untuk mencetuskan gagasan unik atau kemampuan untuk mencetuskan gagasan asli. Perilaku peserta didik dalam aspek *originality* ini dilihat saat peserta didik mampu memikirkan masalah-masalah atau hal-hal yang tidak pernah terpikirkan oleh orang lain, dan jika seluruh peserta didik memberikan solusi atau jawaban yang sama maka yang dilihat adalah perilaku peserta didik yang menjawabnya lebih sedikit terpikirkan oleh orang lain.

Keterampilan berpikir kreatif dapat diukur dengan indikator-indikator yang telah ditentukan oleh para ahli, salah satunya menurut (Utami, 2012). Adapun ciri-ciri keterampilan berpikir kreatif meliputi sub indikator anatar lain meliputi:

Tabel 2. 3 Indikator Berpikir Kreatif

Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif
1) Keterampilan Berpikir Lancar a. Menghasilkan banyak gagasan/jawaban yang relevan b. Menghasilkan motivasi belajar c. Arus pemikiran lancar	a. Mengajukan banyak pertanyaan b. Menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan c. Mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah d. Lancar mengungkapkan gagasan-gagasannya e. Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak dari orang lain f. Dapat dengan cepat melihat kesalahan dan kelemahan dari suatu objek situasi
2) Keterampilan Berpikir Keluwesan a. Menghasilkan gagasan-gagasan yang seragam b. Mampu mengubah cara atau pendekatan c. Arah pemikiran yang berbeda	a. Memberikan aneka ragam penggunaan yang tak lazim terhadap suatu objek b. Memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu Gambar, cerita mencari arti yaatau masalah c. Menerapkan suatu konsep atau atas dengan cara yang berbeda-beda d. Memberikan pertimbangan terhadap situasi yang berbeda dari yang diberikan orang lain e. Dalam membahas atau mendiskusikan suatu situasi selalu mempunyai posisi yang bertentangan dengan mayoritas kelompok f. Jika diberikan suatu masalah biasanya memikirkan bermacam-macam cara untuk menyelesaikannya g. Menggolongkam hal-hal menurut pembagian (kategori) yang berbeda-beda h. Mampu mengubah arah berpikir secara spontan
3) Keterampilan Berpikir Orisinil a. Memberikan jawaban yang tidak lazim	a. Memikirkan masalah-masalah atau hal yang tidak terpikirkan orang lain

Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif
b. Memberikan jawaban yang lain daripada yang lain c. Memberikan jawaban yang jarang diberikan kebanyakan orang	b. Mempertanyakan cara-cara yang lama dan berusaha memikirkan cara-cara yang baru c. Memilih asimetri dalam menggambarkan atau membuat desain d. Memilih cara berpikir lain daripada yang lain e. Mencari pendekatan yang baru dari yang <i>steretypes</i> (Klise)
4) Keterampilan Berpikir Terperinci a. Mengembangkan, menambah atau memperkaya suatu gagasan b. Merinci secara detail c. Memperluas suatu gagasa	a. Mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah terperinci b. Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain c. Mencoba atau menguji secara detail dan melihat arah yang akan ditempuh d. Mempunya rasa keindahan yang kuat, sehingga tidak puas dengan penampilan yang kosong atau sederhana.

Sumber: (Utami, 2012)

### 2.1.2 Model *Project Based Learning* (PBL)

Model *Problem Based Learning* adalah strategi pembelajaran yang merangsang peserta didik aktif untuk memecahkan permasalahan dalam situasi nyata Glazer. Menurut Ibrahim dalam Nurhasanah, (2007) model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pembelajaran yang menyajikan masalah, yang kemudian digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi yang berorientasi pada masalah. *Problem Based Learning* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang memakai masalah konkret menjadi suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar mengenai cara berpikir kritis & keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan & konsep yang esensial berdasarkan materi pelajaran (Fitri et al., 2020). *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang dirancang agar peserta didik mendapatkan pengetahuan penting, yang membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki model belajar sendiri serta memiliki

kecakapan berpartisipasi dalam tim (kemendikbud:2014). *Problem Based Learning* atau yang lebih dikenal dengan pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang menggunakan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari (*otentik*) yang bersifat terbuka (*open-ended*) untuk diselesaikan oleh peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah, keterampilan sosial, keterampilan untuk belajar mandiri, dan membangun atau memperoleh pengetahuan baru (Abdurrozak, R. Jayadinata, 2016).

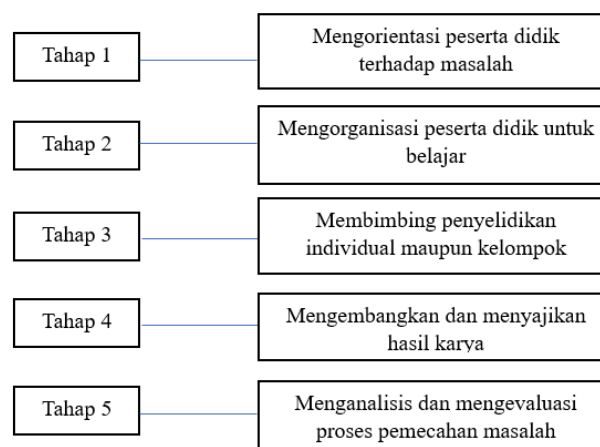
Menurut John Dewey (dalam Hamdayama, 2016) mengemukakan bahwa sintaks model pembelajaran tersebut terdapat beberapa fase antara lain: (1) merumuskan masalah; (2) menganalisis masalah; (3) merumuskan hipotesis; (4) mengumpulkan data; (5) menguji hipotesis; (6) merumuskan rekomendasi pemecahan masalah. Model pembelajaran *problem based learning* diterapkan untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, keterampilan intelektual belajar berperan sebagai orang dewasa melalui pelibatan peserta didik dalam pengalaman nyata atau simulasi. (Amir, 2015) menjelaskan pelaksanaan *model problem based learning* (PBL) antara lain: (1) mengklarifikasi istilah dan konsep yang belum jelas, (2) merumuskan masalah, (3) menganalisis masalah, (4) menata gagasan dan secara sistematis menganalisisnya dengan dalam, (5) memformulasikan tujuan pembelajaran, (6) mencari informasi tambahan dari sumber yang lain, (7) mensintesa (menggabungkan) dan menguji informasi baru, dan membuat laporan. Dalam model PBL terdapat prinsip dasar implementasi *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut:

- a. Pembelajaran bersifat *student-centered* yang aktif.
- b. Pembelajaran dilaksanakan melalui diskusi kelompok kecil dan semua anggota kelompok memberikan kontribusinya secara aktif.
- c. Diskusi dipicu oleh masalah yang bersifat integrasi interdisiplin yang didasarkan pada pengalaman/kehidupan nyata.
- d. Diskusi secara aktif merangsang peserta didik untuk menggunakan *prior knowledge*.
- e. Peserta didik terlatih untuk belajar mandiri dan diharapkan dapat menjadi dasar bagi pembelajaran seumur hidup.

- f. Pembelajaran berjalan secara efisien, karena informasi yang dikumpulkan melalui belajar mandiri sesuai dengan apa yang dibutuhkannya (*Need to know basis*).
- g. Latihan keterampilan diberikan secara paralel.

Berdasarkan prinsip dasar diatas diterangkan secara umum terdapat lima langkah utama dalam penerapan *problem based learning* (Sofyan et al., 2017).

Langkah-langkah tersebut dapat diGambarkan sebagai berikut.



**Gambar 2. 1 Langkah-Langkah Model PBL**

Pada dasarnya, PBL diawali dengan aktivitas peserta didik untuk menyelesaikan masalah nyata yang ditentukan atau disepakati. Proses penyelesaian masalah tersebut berimplikasi pada terbentuknya keterampilan peserat didik dalam menyelesaikan masalah dan berpikir kritis serta sekaligus membentuk pengetahuan baru.

**Tabel 2. 4 Tahapan Problem Based Learning**

TAHAPAN	PERILAKU GURU
Tahap 1 Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan tujuan pembelajaran</li> <li>• Menjelaskan logistik (bahan-bahan) yang diperlukan</li> <li>• Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif</li> </ul>
Tahap 2 Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut

TAHAPAN	PERILAKU GURU
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan formasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan model dan berbagi tugas dengan teman
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari/meminta kelompok presentasi hasil kerja

Karakteristik atau ciri-ciri *Problem Based Learning* (PBL) menurut Akinoglu dan Tandogan (Wardono et al., 2016) sebagai berikut:

- a. Proses pembelajaran harus dimulai dengan masalah yang didominasi masalah nyata;
- b. Bahan dan kegiatan belajar harus memperlihatkan keadaan agar dapat menarik perhatian peserta didik;
- c. Guru adalah seorang supervisor selama proses pembelajaran;
- d. Peserta didik perlu diberi waktu untuk berpikir atau mengumpulkan informasi dan mengembangkan strategi untuk pemecahan masalah;
- e. Tingkat dari materi yang dipelajari tidak pada tingkat tinggi yang dapat membuat peserta didik putus asa;
- f. Lingkungan belajar nyaman, tenang dan aman harus dibangun sehingga mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir dan menyelesaikan masalah;

Menurut (Istiyono & Suyono, 2015) Kelebihan dari model *Problem Based Learning* antara lain:

- a. Peserta didik dilibatkan pada kegiatan belajar, sehingga pengetahuannya benar-benar diserap dengan baik.
- b. Peserta didik dilatih untuk dapat bekerjasama dengan peserta didik lain.
- c. Peserta didik dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan dari berbagai sumber.

Adapun kekurangan dari model *Problem Based Learning* sebagai berikut:



- a. Jika peserta didik yang malas, maka tujuan pembelajaran tersebut tidak dapat dicapai.
- b. Membutuhkan banyak waktu dan dana.

### **2.1.3 Model *Project Based Learning* (PjBL)**

Menurut Abidin, (2016) model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara langsung dalam proses pembelajaran melalui kegiatan ilmiah dengan tujuan untuk menyelesaikan atau menghasilkan suatu produk. Abidin menyebutkan *Project Based Learning* (PjBL) adalah pembelajaran yang memberikan tekanan pada aktifitas peserta didik dalam belajar memecahkan beragam masalah yang bersifat ‘*Open-ended*’ dan dapat mengaplikasikan pengetahuannya untuk mengerjakan proyek agar tercipta “produk otentik” tertentu. Menurut Haryono (2019) Model pembelajaran proyek dirancang agar peserta didik dapat meneliti dan memahami masalah kompleks yang digunakan oleh masalah tersebut. Melalui model pembelajaran berbasis proyek, proses pembelajaran dimulai dengan mengajukan pertanyaan penuntun dan membimbing peserta didik dalam proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai topik materi dalam proyek tersebut. Proyek yang dikerjakan oleh peserta didik dapat berupa proyek individu atau kelompok. Proyek ini dilaksanakan dengan cara kolaborasi dan inovasi yang unik selama periode waktu tertentu, dengan fokus pada pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan peserta didik. Pembelajaran berbasis proyek adalah bagian dari metode pengajaran yang berpusat pada peserta didik. Model ini digunakan untuk menggantikan model pembelajaran lewat pusat pada guru atau *teacher centered* yang cenderung membuat peserta didik lebih pasif.

Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang berpusat pada proses, berfokus pada masalah, dan menggunakan unit pembelajaran yang menggabungkan konsep dari berbagai aspek pengetahuan, disiplin ilmu, atau lapangan. Pembelajaran berbasis proyek melibatkan kerja tim dalam kelompok yang berbeda. Pembelajaran berbasis proyek dapat membantu meningkatkan aktivitas peserta didik dan motivasi mereka untuk belajar (Daryanto, 2014). *Bumenfed* menempatkan pembelajaran *project based learning* atau disingkat

dengan PjBL sebagai salah satu pendekatan intuksional komprehensif yang dapat memotivasi anak untuk berpikir tentang apa yang mereka lakukan, tidak hanya fokus pada satu hal saja (Smith, 2015). Namun juga terfokus pada konsep-konsep dan prinsip utama dari kedisiplinan, melibatkan peserta didik dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya. Memberikan peluang peserta didik bekerja secara otonom mengkonstruk belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya peserta didik bernilai, dan realistik. Model pembelajaran berbasis proyek memungkinkan peserta didik merancang masalah dan mencari solusi sendiri. Peserta didik dibiasakan bekerja secara kolaboratif, penilaian dilakukan dengan cara mengukur, memonitor dan menilai semua hasil belajar dan sumber belajar bisa sangat berkembang (Sani Abdullah, 2017). Model pembelajaran PjBL menekankan belajar yang relatif berdurasi Panjang, membutuhkan kedisiplinan, berpusat pada peserta didik, dan terintegrasi dengan praktik dan isu-isu dunia nyata (Ngalimun, n.d.). Hal ini dikarnakan model pembelajaran PjBL didesain untuk persoalan kompleks dan berorientasi pada produk. Dalam pendekatan PjBL peserta didik mengembangkan suatu proyek baik secara individu maupun kelompok untuk menghasilkan suatu produk.

Pembelajaran dengan menggunakan model *Project Based Learning* atau disebut juga dengan model pembelajaran berbasis proyek, memiliki karakteristik. Menurut (Sani, 2014) Karakteristik model berbasis proyek yang efektif adalah:

- a. Mengarahkan peserta didik untuk menginvertasikan ide dan pertanyaan penting
- b. Merupakan proses inkuiri
- c. Terkait dengan kebutuhan dan minat peserta didik
- d. Berpusat pada peserta didik dengan membuat produk dan melakukan presentasi secara mandiri
- e. Menggunakan keterampilan berpikir kreatif, kritis, dan mencari informasi untuk melakukan investigasi, menarik kesimpulan, dan menghasilkan produk
- f. Terkait dengan permasalahan dan isu dunia nyata yang autentik.

Berdasarkan dari beberapa pendapat di atas, maka dapat dikatakan bahwa pada pembelajaran PjBL, guru sebagai fasilitator bagi peserta didik untuk memperoleh jawaban dari pertanyaan penuntun. Pembelajaran berbasis proyek

adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan suatu proyek dalam proses pembelajaran. Proyek yang dikerjakan oleh peserta didik dapat berupa proyek perseorangan atau kelompok dan dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu secara kolaboratif, menghasilkan sebuah produk, yang hasilnya akan ditampilkan atau dipresentasikan.

Model *project based learning* memiliki langkah-langkah, proses pembelajarannya. Pada penelitian ini akan digunakan langkah-langkah model *project based learning* yang dikembangkan oleh *The Geogre Lucas Educational Foundation* (2005) tampak rinci dan jelas. Enam langkah dalam model *project based learning* diantaranya sebagai berikut :

- a. Memulai Dengan Memberikan Pertanyaan Penting (*Star With The Essential Quoestion*)

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan yang esesial yaitu peserta didik diberikan pertanyaan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik serta memberikan penugasan peserta didik untuk melakukan suatu kegiatan.

- b. Mendesain Perencanaan Untuk Proyek (*Design a Plan For The Project*)

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan peserta didik dalam menentukan suatu proyek. Langkah-langkah perencanaan penyelesaian proyek ini dilakukan dari awal sampai akhir kegiatan. Kegiatan perencanaan proyek ini berisi aturan main dalam pelaksanaan tugas proyek, pemilihan aktivitas yang mendukung tugas proyek, pengintegrasian berbagai kemungkinan penyelesaian tugas proyek, perencanaan sumber bahan dan alat yang dapat mendukung penyelesaian tugas proyek, serta kerja sama antar kelompok.

- c. Membuat Jadwal (*Create a Schedule*)

Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek peserta didik di bawah pendampingan guru untuk melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya.

- d. Mamantau Peserta Didik dan Kemajuan Proyek (*Monitor The Student And The Progress Of The Project*)

Guru melakukan monitoring atau pemantapan terhadap pelaksanaan proyek peserta didik sesuai dengan langkah dan jadwal yang telah disepakati. Langkah ini merupakan pengimplementasian rancangan proyek yang telah direkam. Aktivitas

yang dilakukan dalam kegiatan proyek diantaranya adalah dengan membaca, meneliti, observasi, interview, merekam, berkarya, seni, mengunjungi objek proyek, akses internet. Pada kegiatan monitoring, guru membuka rubrik yang dapat merekam aktivitas peserta didik dalam menyelesaikan tugas proyek.

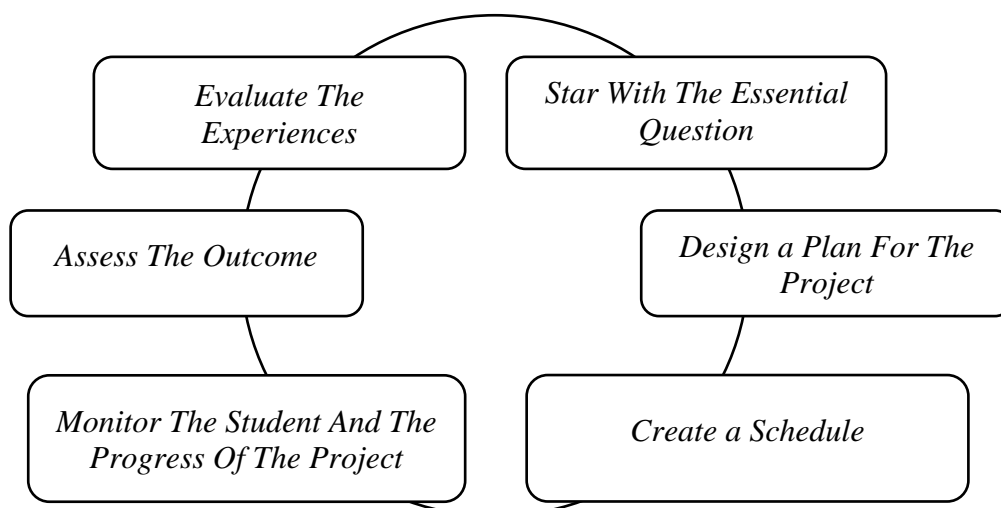
e. Menilai Hasil (*Assess The Outcome*)

Penilaian pada model *project based learning* mencakup penilaian penguasaan peserta didik terkait topik pembelajaran, yang mencakup sikap dan keterampilan, penilaian produk dan kinerja peserta didik dalam menampilkan produk yang dibuat.

f. Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate The Experiences*)

Guru dan peserta didik pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek.

Berdasarkan penjelasan tersebut, berikut skema alur model *project based learning*:



**Gambar 2. 2 Langkah-Langkah Model PjBL**

Keenam langkah tersebut saling berkaitan antara yang satu dengan yang lainnya, seperti mata rantai yang saling berkaitan, apabila ada yang putus maka tujuan yang akan dicapai tidak akan tercapai secara maksimal. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka bisa dibantu dengan beberapa langkah. Ada beberapa langkah yang bisa digunakan dalam model *project based learning* yaitu dapat dilihat dari Tabel di bawah ini :

**Tabel 2. 5 Langkah-Langkah Model Project Based Learning**

<b>Fase</b>	<b>Aktivitas guru</b>	<b>Aktivitas Peserta Didik</b>
<i>Goal Description</i>	Menjelaskan masalah, mengkoordinasi peserta didik, dan memberi motivasi	Step 1 : Mendeskripsikan Lingkungan
<i>Specify Criteria</i>	Mengarahkan peserta didik dalam melakukan investigasi	Step 2 : Mendefinisikan Masalah
<i>Background Knowledge</i>	Memandu dan mengarahkan peserta didik untuk mencari informasi terkait masalah dari hasil kegiatan investigasi	Step 3 : Mencari Masalah
<i>Generated Ideas</i>		Step 4 : Memahami Pemangku Kepentingan Step 5 : Menentukan Solusi Yang Memungkinkan
<i>Implement Solution</i>	Menilai, Mengkolaborasi, dan Mengevaluasi	Step 6 : Mengembangkan Sebuah Rencana
<i>Reflect</i>		
<i>Generalize</i>	Memoderasi presentasi, Memberikan refleksi, dan Menilai	Step 7 : Mengimplementasikan Sebuah Rencana Step 8 : Meringkas, Merefleksi dan Mengevaluasi

Setiap model pembelajaran pasti memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Beberapa kelebihan pembelajaran berbasis proyek sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan motivasi belajar, mendorong kemampuan untuk melakukan pekerjaan penting.
- 2) Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
- 3) Membuat peserta didik lebih aktif dan berhasil memecahkan masalah kompleks.
- 4) Meningkatkan kolaborasi.
- 5) Mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.
- 6) Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber.
- 7) Memberikan pengalaman mengorganisasi proyek, alokasi waktu dan sumber sumber lain untuk menyelesaikan tugas.
- 8) Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata.

- 9) Melibatkan para peserta didik untuk belajar mengumpulkan informasi, mengolah sesuai pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata.
- 10) Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan.

Kemudian beberapa kekurangan model pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut:

- 1) Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah.
- 2) Membutuhkan biaya yang cukup.
- 3) Banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, dimana instruktur memegang peran utama di kelas.
- 4) Banyaknya peralatan yang harus disediakan.
- 5) Peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan.
- 6) Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok.

Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan.

#### **2.1.4 Materi Pemanasan Global**

##### **a. Pemanasan Global**



**Gambar 2. 3 Pemanasan Global. Sumber: istockphoto.com**

Proses industrialisasi dan modernisasi yang semakin meningkat menyebabkan mobilitas manusia juga semakin meningkat. Namun, proses tersebut belum diimbangi dengan menjaga ekosistem Bumi. Setiap hari, miliaran ton gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dilepaskan ke atmosfer Bumi. Meningkatnya gas  $\text{CO}_2$  yang terperangkap oleh atmosfer menyebabkan terjadinya peningkatan suhu di bumi, gas tersebut menghalangi sinar Matahari yang tiba di permukaan Bumi sehingga sinar

tersebut tidak bisa dipantulkan Kembali ke angkasa. Peristiwa itulah yang disebut dengan *Pemanasan Global (Global Warming)*.

Pemanasan global adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di Bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata permukaan Bumi. Selama kurang lebih seratus tahun terakhir, suhu rata-rata di permukaan Bumi telah meningkat  $0.74 \pm 0,18^{\circ}\text{C}$  atau  $1,33 \pm 0,32^{\circ}\text{F}$ . peningkatan suhu permukaan Bumi dihasilkan oleh adanya radiasi sinar Matahari menuju atmosfer Bumi.

Setelah itu, Sebagian sinar tersebut berubah menjadi energi panas dalam bentuk sinar inframerah. Sinar inframerah tersebut Sebagian ada yang diserap oleh atmosfer. Namun, sebagian sinar yang akan dipantulkan tersebut tidak dapat dipantulkan karena tertahan oleh gas rumah kaca. Hal tersebut yang menyebabkan suhu bumi meningkat.

Pemanasan global adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di Bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata permukaan Bumi. Selama kurang lebih seratus tahun terakhir, suhu rata-rata di permukaan Bumi telah meningkat  $0.74 \pm 0,18^{\circ}\text{C}$  atau  $1,33 \pm 0,32^{\circ}\text{F}$ . peningkatan suhu permukaan Bumi dihasilkan oleh adanya radiasi sinar Matahari menuju atmosfer Bumi. Setelah itu, Sebagian sinar tersebut berubah menjadi energi panas dalam bentuk sinar inframerah. Sinar inframerah tersebut Sebagian ada yang diserap oleh atmosfer. Namun, sebagian sinar yang akan dipantulkan tersebut tidak dapat dipantulkan karena tertahan oleh gas rumah kaca. Hal tersebut yang menyebabkan suhu bumi meningkat.

#### **b. Proses Terjadinya Pemanasan Global**

Pemanasan global dapat terjadi salah satunya dibuktikan dengan adanya peningkatan suhu bumi. Berdasarkan Perjanjian Iklim di Paris, para pemimpin dunia berjanji berupaya membatasi kenaikan suhu global jangka panjang di angka  $1,5^{\circ}\text{C}$  dari zaman pra industri. Menurut *Copernicus Climate Change*, pemanasan global pada periode Februari 2023-Januari 2024 memiliki kenaikan sebesar  $1,52^{\circ}\text{C}$ . Peningkatan pemanasan global melampaui batas  $1,5^{\circ}\text{C}$  di atas tingkat pra industrialisasi. Apabila ambang batas dalam sistem iklim dilampaui, maka akan memicu perubahan yang pesat dan tak terbalikkan (Erwan, 2024).

Secara umum, fenomena pemanasan global diawali dengan pancaran sinar matahari yang memasuki atmosfer bumi. Ketika memasuki atmosfer bumi, sinar matahari harus melalui lapisan gas rumah kaca. Setelah berhasil masuk, energi sinar matahari akan terserap oleh tumbuhan, air dan komponen ekosistem lainnya. Kemudian, energi sinar matahari yang belum terserap akan dipantulkan kembali ke atmosfer. Akan tetapi sebagian dari energi sinar matahari ada yang terperangkap oleh gas rumah kaca sehingga dipantulkan kembali ke bumi.

Secara rinci, proses terjadinya pemanasan global dapat dituliskan sebagai berikut:

- 1) Sinar matahari terpancar ke atmosfer berupa gelombang pendek (sinar ultraviolet)
- 2) Sisa energi matahari diserap oleh lautan dan daratan
- 3) Sinar ultraviolet diradiasikan menjadi sinar inframerah dan kembali ke angkasa
- 4) Sebagian radiasi panas terperangkap oleh gas rumah kaca dan memantul kembali ke bumi sehingga menjadikan suhu bumi meningkat.

Namun, sebagian besar infra merah yang dipancarkan bumi tertahan oleh awan, gas rumah kaca seperti  $CO_2$  (karbon dioksida) dan gas-gas lainnya, untuk dikembalikan ke permukaan bumi.

### **c. Penyebab Pemanasan Global**

Pemanasan global umumnya terjadi karena sinar matahari yang memancarkan Cahaya menembus ke lapisan atmosfer sehingga menyebabkan sebuah radiasi yang gelombangnya akan diserap oleh gas rumah kaca sehingga terperangkap dalam atmosfer bumi. Ada beberapa faktor yang menjadi penyebab pemanasan global, antara lain sebagai berikut:

#### **1) Penggunaan Bahan Bakar Fosil**

Pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mempercepat proses pertumbuhan industri dan sarana transportasi. Peningkatan jumlah industri dan sarana transportasi tersebut selalu diikuti dengan peningkatan penggunaan bahan bakar, terutama bahan bakar dari fosil, seperti minyak bumi dan gas alami. Hasil dari pembakaran bahan bakar fosil tersebut berupa gas-gas rumah kaca yang memicu terjadinya pemanasan global. Sebagian besar dari gas tersebut adalah gas karbon dioksida ( $CO_2$ ) yang merupakan suatu gas inert, tidak berwarna, dan tidak



berbau. Gas ini akan menurunkan nilai pembakaran (*heating value*) dari gas alam. Jika dikombinasi dengan adanya air akan membentuk senyawa korosif yang berpotensi mencemarkan tanah dan air.

Menurut UU No. 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi, yang disebut dengan bahan bakar minyak adalah bahan bakar yang berasal dan atau diolah dari minyak bumi. Hasil pengolahan minyak bumi adalah produk migas berupa BBM (Bahan Bakar Minyak) dan NBBM (Non-Bahan Bakar Minyak). Adapun yang termasuk bahan bakar minyak adalah avgas (*Aviation Gasoline*), avtur (*Aviation Turbin*), bensin, minyak tanah, solar, diesel, dan minyak bakar (*Fuel Oil*).

## **2) Efek Rumah Kaca**

Efek rumah kaca diakibatkan panas matahari yang dipantulkan ke permukaan bumi dan terperangkap oleh gas-gas yang ada di lapisan atmosfer sehingga tidak dapat diteruskan kembali ke luar angkasa. Akibatnya, panas matahari tersebut akan dipantulkan ke bumi dan akan mengakibatkan pemanasan global yang berdampak bagi kehidupan makhluk hidup di bumi

Efek rumah kaca merupakan krisis lingkungan dan kemanusiaan yang tengah terjadi di bumi. Suhu permukaan bumi semakin meningkat karena terperangkap oleh gas karbon dioksida yang semakin banyak dari hari ke hari. Hal itu menjadikan bumi semakin panas dan berpotensi menimbulkan bencana. Gas-gas yang menyumbang efek rumah kaca diantaranya uap air (H<sub>2</sub>O), karbondioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>), ozon (O<sub>3</sub>), nitrous oksida (N<sub>2</sub>O), CFC (Chloro Fluoro Carbon), serta HFC (Hydro Fluoro Carbon). Perfluorokarbon atau CFC merupakan senyawa kimia yang terdiri atas atom karbon, klorin, dan fluorin.

## **3) Kotoran Ternak**

Manusia membutuhkan energi untuk melakukan kegiatan sehari-hari. Energi tersebut diperoleh dari asupan nutrisi yang dikonsumsi. Secara umum, asupan nutrisi tersebut diperoleh dari makanan yang berasal dari makanan nabati dan hewani. Makanan nabati merupakan makanan yang berasal dari tumbuhan, seperti sayur dan buah. Sementara itu, makanan hewani merupakan makanan yang dihasilkan dari hewan, seperti daging, ikan, dan telur. Untuk mencukupi kebutuhan

makanan hewani manusia, diperlukan adanya perternakan yang memproduksi komoditas hasil perternakan. Salah satunya perternakan sapi.

Sapi merupakan hewan ruminansia yang memiliki rumen dengan di dalamnya terdapat mikroorganisme yang memecah selulosa pada dinding sel tumbuhan. Dalam proses tersebut, terjadi fermentasi yang menghasilkan gas metana. Gas metana terjadi fermentasi dalam rumen sapi dikeluarkan dalam bentuk feses dan gas buangan (kentut serta sednawa). Gas metana ( $\text{CH}_4$ ) ini memiliki kontribusi dalam menyebabkan pemanasan global.

Gas metana adalah gas yang berbentuk dari dekomposisi anerob limbah organic dan juga penyumbangan emisi gas rumah kaca. Gas ini memiliki potensi pemanasan global 25 kali dibandingkan dengan karbo dioksida. Artinya, gas metana yang dihasilkan oleh kegiatan peternakan memiliki dampak yang lebih signifikan daripada gas  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar fosil.

#### **4) Sampah**

Saat sisa makanan berada di paling bawah pada tempat pembuangan sampah (TPA), sampah tersebut akan membusuk dan terbentuk gas metana, yang merupakan gas rumah kaca. Dengan demikian, sisa makanan yang anda buang dapat menyumbang kadar gas rumah kaca di atmosfer.

Selain itu, metode pengolahan sampah yang kurang efektif juga dapat mempengaruhi kadar gas rumah kaca di atmosfer. Salah satunya adalah pembakaran sampah secara terbuka. Pengolahan sampah dengan cara tersebut menghasilkan gas-gas yang memberikan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan, di antaranya  $\text{CO}_2$  dan  $\text{CH}_4$ .

#### **5) Deforestasi**

Hutan Indonesia merupakan hutan yan sering disebut salah satu paru-paru dunia, krena menyumbangkan oksigen untuk keberlangsungan makhluk hidup di bumi. Namun sering waktu, hutan di Indonesia mengalami deforestasi atau penggundulan hutan. Deforestasi adalah kondisi penurunan luas hutan yang disebabkan oleh konversi lahan untuk infrastruktur, permukiman, pertanian, pertambangan, dan perkebunan. Perubahan lahan tersebut sering berakibat pada

kebakaran hutan sehingga terbuangnya emisi gas karbon ke atmosfer. Hal tersebut merupakan salah satu penyebab terjadinya pemanasan global. Jika deforestasi dan kebakaran hutan terjadi terus-menerus dan tidak segera ada pencegahan, akan mempercepat terjadinya pemanasan global. Emisi yang tinggi akibat deforestasi dapat menyebabkan berbagai dampak serius, di antaranya suhu bumi mengalami peningkatan, meningkatnya intensitas curah hujan pertahun yang mengakibatkan bencana, menimbulkan ancaman pangan dari perubahan iklim yang ditimbulkan, dan permukaan air laut menjadi naik.

#### **6) Penggunaan Listrik secara Berlebihan**

Listrik merupakan kebutuhan utama kehidupan sehari-hari manusia juga menyumbang dampak yang besar secara global terhadap perubahan iklim. Jika semakin banyak listrik digunakan maka akan merusak lingkungan dan merugikan diri sendiri karena menciptakan lingkungan sekitar menjadi tercemar.

#### **d. Dampak Pemanasan Global**

Terjadinya pemanasan global menyebabkan kerugian, baik terhadap lingkungan maupun beberapa aspek kehidupan manusia di dunia. Berikut beberapa dampak yang ditimbulkan akibat pemanasan global.

##### **1) Mencairnya Es di kutub-kutub Bumi**

Salah satu bukti nyata terjadinya pemanasan global adalah mencairnya es di bagian kutub-kutub bumi. Data studi terbaru dari salah satu universitas di Kolombia menunjukkan gletser di bumi kehilangan 267 miliar ton es per tahun (2000-2019). Selain itu, pada tahun 2021 sekelompok peneliti mengungkapkan perihai gletser terbesar di Antartika, yaitu gletser Thwaites. Gletser tersebut berpotensi meleleh 5-10 tahun mendatang. Apabila hal itu terjadi dan seluruh gletser mencair, diperkirakan akan ada kenaikan permukaan air laut setinggi 65 cm. Sebelumnya pada tahun 2019, para peneliti juga mengungkapkan fakta tentang pegunungan Himalaya. Pegunungan tertinggi di dunia itu, sejak tahun 2000 ketinggian gletsernya rata-rata mencair sebesar 0,5 meter setiap tahun. Bahkan para peneliti mengungkapkan dalam 40 tahun terakhir intensitas lelehan gletser meningkat dua kali lipat dari sebelumnya.

Dengan adanya peristiwa es mencair di kutub-kutub bumi, tentu kurang menguntungkan bagi keberlangsungan kehidupan manusia. Faktanya, daratan es berwarna putih yang luas membentang memiliki kemampuan untuk memantulkan sinar Matahari. Dengan demikian, daratan es memiliki peranan dalam menjaga kestabilan suhu bumi. Dengan hilangnya daratan es di kutub, dapat memicu terjadinya peningkatan suhu permukaan bumi.

## **2) Meningkatkan Permukaan Air Laut**

Meningkatnya permukaan air laut disebabkan bongkahan es yang pecah dan terbawa aliran air laut, akan mencair di lautan. Akibat peristiwa tersebut, wilayah daratan mengalami penyusutan serta terjadinya erosi Pantai, badai, dan banjir rob. Bencana-bencana tersebut tidak dapat diprediksi kapan akan terjadi, tetapi terjadinya peningkatan permukaan air laut sangat merugikan kehidupan masyarakat, khususnya yang berada di wilayah pesisir pantai.

## **3) Perubahan iklim**

Perubahan iklim merupakan pola perilaku iklim yang meliputi perubahan tekanan udara, curah, hujan, dan arah serta kecepatan angin. Perubahan iklim dapat terjadi, secara alami dalam waktu relatif yang Panjang. Namun, dengan adanya kenaikan suhu bumi, dapat mengubah sistem iklim yang berdampak luas bagi kehidupan makhluk hidup di bumi. Contohnya pada daerah subtropic, salju yang menyelimuti pegunungan akan cepat mencair. Selain itu, musim tanam akan menjadi lebih Panjang seta suhu pada musim dingin dan malam hari akan cenderung meningkat. Sementara pada daerah tropis, udara akan menjadi lebih lembap karena lebih banyak air yang menguap dari lautan. Dengan kelembapan yang semakin tinggi, curah hujan juga akan semakin tinggi.

Selain itu, pola cuaca menjadi tidak terprediksi dan lebih ekstrem. Dampaknya, akan timbul bencana alam, seperti banjir, longsor, badai, dan kekeringan. Hal ini tentunya dapat merugikan kehidupan manusia, salah satunya pada bidang pertanian. Musim hujan yang berkepanjangan akan menimbulkan banjir, akibatnya tanaman menjadi busuk atau rusak. Sebaliknya, musim kemarau yang berkepanjangan akan merusak tanah dan tanaman menjadi kering. Dua kondisi tersebut tentu merugikan bagi para petani, yaitu terancam gagal panen.

Dampak lainnya dari perubahan iklim adalah gangguan ekosistem dengan punahnya beberapa spesies, perubahan siklus hidup flora dan fauna, serta peningkatan kesamaan air laut.

#### 4) Punahnya Flora dan Fauna

Dampak pemanasan global terhadap makhluk hidup, khususnya flora dan fauna, yaitu dapat menyebabkan kepunahan spesies. Hal tersebut disebabkan rusaknya keseimbangan ekosistem akibat perubahan iklim. Flora dan fauna akan hilang habitat aslinya. Jika tidak mampu beradaptasi untuk bertahan hidup, risiko kepunahan flora dan fauna pun akan terjadi. Lingkungan pegunungan es merupakan lingkungan yang sangat sensitif terhadap peningkatan suhu permukaan bumi. Tanaman yang berada di lingkungan tersebut, akan kehilangan ruang untuk bertumbuh akibat mencairnya gletser. Jika yang berubah, tanaman tersebut akan lebih rentan mengalami kepunahan.

Salah satu contoh kasusnya, yaitu flora yang terancam punah di pegunungan Alpen, para ahli memprediksi terdapat 22% spesies yang diteliti akan punah 150 tahun lagi setelah gletser menghilang. Beberapa contoh tanaman endemik yang terancam punah di Pegunungan Alpen, antara lain *Mossy saxifraga*, *Saxifraga oppositifolia*, dan *Cardamine resedifolia*.



(a) Koala



(b) Badak Jawa



(c) Komodo



(d) Oangutan

**Gambar 2. 4 Contoh Fauna yang Punah. Sumber: floresku.com**

### 5) Timbulnya Wabah Penyakit

Dampak selanjutnya dari pemanasan global adalah perubahan iklim yang dapat mengubah siklus hidup beberapa hama sehingga terjadi wabah penyakit. Ketidakseimbangan ekosistem juga dapat memberi dampak pada penyebaran penyakit melalui air ataupun penyebaran lainnya. Seperti meningkatnya kasus demam berdarah karena munculnya ruang baru untuk berkembang biaknya nyamuk demam berdarah. Kondisi lain, perubahan iklim yang menyebabkan bencana alam disertai perpindahan penduduk ke tempat pengungsian sehingga dapat memicu munculnya penyakit, seperti diare, malnutrisi, dan penyakit kulit.

Selain itu, pada daerah yang ditutupi es terdapat permukaan tanah yang membeku dengan suhu di bawah titik beku, yang disebut *permafrost* atau ibun abadi. Tanah tersebut telah membeku selama berabad-abad dan menyimpan pathogen, yaitu agen biologis yang menyebabkan penyakit. Saat *permafrost* mencair, terdapat banyak potagen yang terlepas dan menyebar ke banyak wilayah sehingga terjadi wabah penyakit. Contoh kasusnya adalah penyakit antraks. Penyakit tersebut menyebabkan kematian sekitar 2.000 akibat ekor rusa di Siberia pada tahun 2016 akibat mencairnya bangkai rusa, yang diprediksi telah membeku selama 75 tahun pada musin panas.



**Gambar 2. 5 Contoh Permafost. Sumber: Juan E, 2018**

#### **e. Solusi Mengatasi Pemanasan Global**

Pembahasan sebelumnya mengenai dampak yang ditimbulkan dari pemanasan global memberikan gambaran kepada kita tentang permasalahan yang akan terjadi atau sudah terjadi, tetapi belum kita sadari. Oleh karena itu, berikut beberapa Tindakan mitigasi yang dapat dilakukan untuk meminimalkan dampak dari pemanasan global.

- 1) Mengurangi konsumsi daging dan menggantikannya dengan sumber makanan nabati.
- 2) Penanaman hutan Kembali atau reboisasi, karena hutan memiliki fungsi vital bagi kelangsungan kehidupan makhluk hidup di dunia.
- 3) Mengurangi penggunaan kendaraan pribadi dan beralih menggunakan transportasi umum.
- 4) Menghemat energi.
- 5) Mengurangi penggunaan plastic.
- 6) Melakukan pengelolaan sampah yang benar.
- 7) Melakukan aksi menjaga alam dan lingkungan kepada keluarga, teman, kerabag, atau masyarakt luas, misalnya dengan memberikan pengetahuan untuk menjaga alam.

#### **f. Upaya Penanggulangan Pemanasan Global**

Pemanasan global memiliki dampak yang berbahaya serta akan mengancam eksistensi makhluk hidup di bumi. Maka dari itu, perlu dirancang solusi yang efisien untuk mengatasi pemanasan global agar dapat memperbaiki bumi. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi pemanasan global, diantaranya sebagai berikut:

### 1) Penggunaan Energi Alternatif

Penggunaan bahan bakar fosil menghasilkan gas karbondioksida yang menjadi penyumbang paling besar terjadinya pemanasan global. Maka dari itu, penggunaan bahan bakar fosil harus minimalisir atau bahkan dihentikan. Untuk tetap memenuhi kebutuhan energi manusia, penggunaan bahan bakar fosil dapat digantikan dengan energi alternatif yang tidak menghasilkan polusi atau gas beracun yang berasal dari sumber energi ramah lingkungan seperti matahari, angin, air, biomassa dan panas bumi.

### 2) Penghijauan dan Reboisasi

Reboisasi merupakan kegiatan penanaman kembali hutan yang telah gundul serta bertujuan menghidupkan kembali hutan yang telah rusak. Dalam rangka pengurangan karbondioksida yang tersebar di alam ini, penanaman pohon dan pencegahan penebangan liar harus dilakukan agar hutan tetap terjaga dan mengurangi karbon dioksida. Pohon memiliki kemampuan untuk menyerap karbon dioksida yang tersebar di alam. Sehingga dengan cara reboisasi karbon dioksida yang tersebar secara berlebihan dapat diserap oleh pepohonan.

### 3) Melakukan Penghematan Listrik

Listrik merupakan salah satu bentuk energi yang paling dibutuhkan oleh manusia. Energi listrik yang umumnya dihasilkan dari pembangkit listrik ini banyak menggunakan bahan bakar fosil sehingga menghasilkan gas buangan berupa karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Untuk itu, melakukan penghematan listrik merupakan salah satu cara untuk menanggulangi terjadinya pemanasan global.

### 4) Melakukan *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle*

Upaya penanggulangan pemanasan global berikutnya yaitu melakukan *Reduce*, *Reuse* dan *Recycle*. *3R* merupakan kegiatan menggunakan produk kemasan terutama plastik seminimal mungkin, akan mengurangi pemborosan serta jadilah pembeli yang bijak dalam menggunakan produk ramah lingkungan agar mendukung program pelestarian lingkungan. Kegiatan ini berfungsi untuk melakukan penghematan dan mengurangi sampah.

Sumber: (Lasmi, 2021)



## 2.2 Hasil yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan diteliti oleh penulis yang berjudul “Perbandingan Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Pemanasan Global” adalah sebagai berikut:

- 2.2.1 Nabila Fatin, dkk (2023) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh Model PBL dan PjBL Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif pada Pembelajaran Matematika” menyimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* lebih baik digunakan untuk kemampuan berpikir kreatif dibandingkan model *Project Based Learning* (Dan et al., 2023).
- 2.2.2 Rifa Anjiana (2023) dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Model *Creative Problem Solving* (CPS) Terhadap *Self Efficacy* dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Optik” menyimpulkan bahwa model *Creative Problem Solving* (CPS) berpengaruh signifikan terhadap efikasi diri dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi optik (Anjiana, 2023).
- 2.2.3 Rika Nanda Fitria (2022) dalam skripsinya yang berjudul “Penggunaan Model *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik dan peserta didik Di Dunia (Studi Meta-Analisis)” menyimpulkan bahwa penggunaan model *Project Based Learning* disetiap kalangannya berbeda-beda. Namun, dari hasil penelitian diperoleh bahwa penerapan model pembelajaran PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif adalah peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA) (Fitria, 2022).
- 2.2.4 Rizal Abdurrozak, dkk (2022) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir kreatif Peserta didik” menyimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik (Rauf et al., 2022).
- 2.2.5 Anik Suryaningsih, dkk (2021) dalam jurnalnya yang berjudul “Perbedaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Project*

*Based Learning* Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis IPA peserta didik SD” menyimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* lebih efektif dalam mempengaruhi peningkatan kemampuan berpikir kritis IPA peserta didik SD dibandingkan dengan model *Project Based Learning* (Suryaningsih & Koeswanti, 2021).

- 2.2.6 Firda M Firdaus (2021) dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Model *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika Materi Momentum dan Impuls” menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *project based learning* terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran fisika. Model *project based learning* dapat memperbaiki kualitas pembelajaran sehingga dapat membuat pembelajaran lebih menarik, menyenangkan dan bermakna (M Firdaus, 2021).
- 2.2.7 Rahmat Fadhli (2020) dalam skripsinya yang berjudul “ Perbandingan Model Pembelajaran *Cooperative Learning* dengan Model Pembelajaran *Cooperative Scripts* Dalam Meningkatkan Keaktifan Belajar Peserta didik pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas V SDN 76 Kota Bengkulu” menyimpulkan bahwa kedua model pembelajaran tersebut mempunyai perbedaan dalam meningkatkan keaktifan belajar peserta didik. Perbandingan model *Cooperative Learning* lebih baik daripada model *Cooperative Scripts* dalam meningkatkan keaktifan belajar peserta didik pada mata pelajaran Bahasa Indonesia kelas V SDN 76 kota Bengkulu tahun ajaran 2019/2020 (Economics et al., 2020).
- 2.2.8 Yuliana A Jandu, dkk (2020) dalam jurnalnya yang berjudul “Studi Perbandingan: Pengaruh Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray* (TSTS) dan *Scramble* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik” menyimpulkan bahwa model TSTS lebih baik dalam meningkatkan kreatif peserta didik dibandingkan model *Scramble* (Jandu & Mago, 2020).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah disebutkan di atas, dapat disimpulkan bahwa perbandingan pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL)

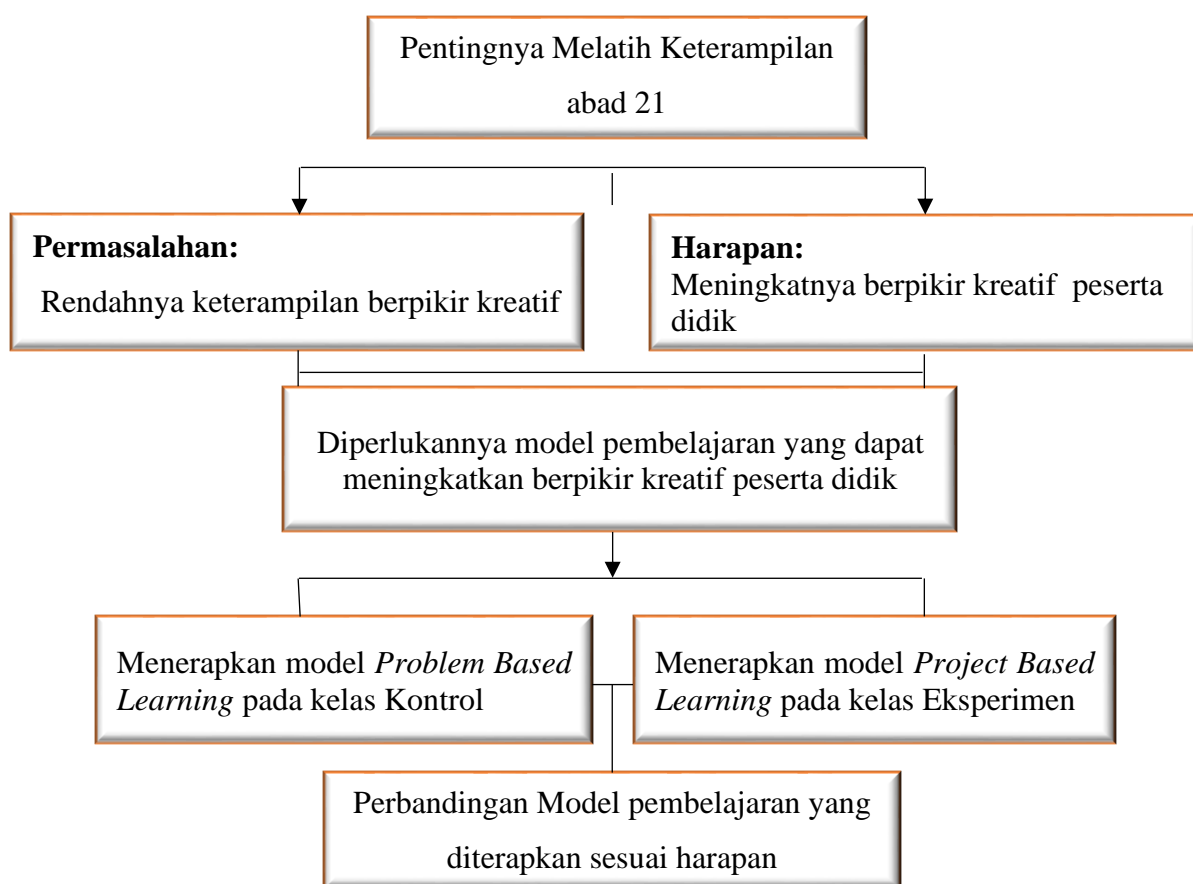
dan Model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan berpikir kreatif pada bidang fisika belum pernah dilakukan penelitian. Beberapa peneliti di atas hanya meneliti pengaruh model tanpa dibandingkan mana yang lebih baik digunakan. Persamaan antara penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan yang akan dilakukan yaitu terletak pada model PBL dan model PjBL. Sedangkan yang menjadi pembedanya terletak pada waktu, tempat, objek penelitian, materi pelajaran yang disesuaikan dengan latar belakang penelitian, dan membandingkan pengaruh model PBL dan model PjBL dengan variabel terikat keterampilan berpikir kreatif pada peserta didik terhadap materi pemansan global.

### **2.3 Kerangka Konseptual**

Dalam sebuah penelitian, penting untuk memiliki kerangka berpikir yang dapat dijadikan sebagai arah dan alur penelitian agar peneliti memahami rumusan masalah serta tujuan dari penelitian yang dilakukan. kenyataan bahwa sifat dari pelajaran fisika yang dianggap abstrak dan kompleks sering terjadi masalah. Hal ini menjadi alasan tersendiri bagi peserta didik yang merasa fisika itu sulit dan membosankan serta kurangnya dalam keterampilan berpikir kreatif. Oleh karena itu, pentingnya melatih keterampilan abad 21 pada peserta didik dalam menyampaikan materi dengan menggunakan model pembelajaran.

Setelah dilakukan studi pendahuluan dan dilakukan tes dengan menggunakan indikator keterampilan berpikir kreatif di SMA Negeri 1 Singaparna di kelas X, secara keseluruhan tingkat keterampilan berpikir kreatif peserta didik masih kurang. Model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru fisika kelas X yaitu model *problem based learning* (PBL) dan model *project based learning* (PjBL) pada materi tertentu. Menyikapi hal tersebut, peneliti berinisiatif untuk dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran yang sudah biasa guru fisika tersebut gunakan yaitu model pembelajaran PBL dan PjBL. Setelah menerapkan kedua model tersebut, peneliti akan membandingkan model pembelajaran mana yang lebih baik digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif pada peserta didik.

Berdasarkan analisis diatas, maka secara sistematis kerangka pemikiran penelitian ini dapat digambarkan seperti pada Gambar berikut.



**Gambar 2. 6 Kerangka Konseptual**

#### 2.4 Hipotesis Penelitian dan Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan dalam rumusan masalah, hipotesis ini sebagai berikut:

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan keterampilan berpikir kreatif peserta didik antara yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan model *Project Based Learning* Kelas X pada materi Pemanasan Global SMA Negeri 1 Singaprna

$H_a$ : Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kreatif peserta didik antara yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan model *Project Based Learning* Kelas X pada materi Pemanasan Global SMA Negeri 1 Singaprna