

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Hakikat Pembelajaran IPA**

Belajar didefinisikan sebagai suatu proses perubahan tingkah laku yang meliputi perubahan kecenderungan manusia seperti sikap, minat, atau nilai dan perubahan kemampuannya yakni peningkatan kemampuan untuk melakukan berbagai jenis *performance* (kinerja).<sup>1</sup> Belajar merupakan suatu kegiatan dimana seseorang membuat atau menghasilkan suatu perubahan tingkah laku yang ada pada dirinya dalam pengetahuan, sikap, dan keterampilan.<sup>2</sup> Belajar adalah sesuatu proses dimana suatu organisasi berubah perilaku sebagai akibat pengalaman.<sup>3</sup> Dari beberapa pengertian belajar yang telah diuraikan memiliki pandangan yang berbeda-beda. Namun pada dasarnya belajar merupakan proses perubahan tingkah laku individu melalui cara tertentu.

Jika dikaitkan dengan pendapat diatas, maka perubahan yang terjadi melalui belajar tidak hanya mencakup pengetahuan, tetapi juga keterampilan untuk hidup (*life skills*) bermasyarakat meliputi keterampilan berpikir (memecahkan masalah) dan keterampilan sosial, juga yang tidak kalah pentingnya adalah nilai dan sikap. Jadi jika disimpulkan, belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku dalam

---

<sup>1</sup> Kokom Komalasari, *Pembelajaran Kontekstual*, (PT Refika Aditama: Bandung, 2003), h. 1.

<sup>2</sup> Sunaryo, *Strategi Belajar Mengajar Ilmu Pengetahuan Sosial*, (Tarsito: Malang, 1989), h. 1.

<sup>3</sup> Ratna Wilis Dahar, *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Erlangga, 2011), h. 2.

pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang diperoleh dalam jangka waktu yang lama dan dengan syarat bahwa perubahan yang terjadi tidak disebabkan oleh adanya kematangan ataupun perubahan sementara karena suatu hal.<sup>4</sup> Dengan demikian belajar itu merupakan proses peralihan suatu perilaku dalam jangka waktu yang cukup lama.

Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.<sup>5</sup> Perubahan itu bersifat relative konstan dan berbekas. Dalam kaitan ini, proses belajar dan perubahan merupakan bukti hasil yang diproses. Belajar tidak hanya mempelajari mata pelajaran, tetapi juga penyusunan, kebiasaan, persepsi, kesenangan atau minat, penyesuaian sosial, bermacam-macam keterampilan lain, dan cita-cita.<sup>6</sup> Dengan demikian, seseorang dikatakan belajar apabila terjadi perubahan pada dirinya akibat adanya latihan dan pengalaman melalui interaksi dengan lingkungan.

Pada hakikatnya, pembelajaran merupakan proses komunikasi antara guru dan siswa. Komunikasi pada proses pembelajaran adalah siswa, sedangkan komunikatornya adalah guru dan siswa. Jika siswa menjadi komunikator terhadap siswa lainnya dan guru sebagai fasilitator, akan terjadi proses interaksi dengan kadar pembelajaran yang tinggi. Seorang guru harus menyadari bahwa proses komunikasi

---

<sup>4</sup> Sunaryo, *Op. Cit.*, h. 2.

<sup>5</sup> Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, Rineka Cipta, Jakarta, 2003, h. 2.

<sup>6</sup> Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar*, Pustaka Setia, Bandung, 2011, h. 20.

tidak dapat berjalan dengan lancar, bahkan proses komunikasi dapat menimbulkan kebingungan, salah pengertian, bahkan salah konsep. Kesalahan komunikasi bagi seorang guru akan dirasakan oleh siswanya sebagai penghambat pembelajaran.<sup>7</sup> Oleh sebab itu peran serta guru dalam pengelolaan pembelajaran sangat diperlukan sehingga alur dari suatu pembelajaran jauh lebih efektif.

Salah satu sasaran pembelajaran adalah membangun gagasan saintifik setelah siswa berinteraksi dengan lingkungan, peristiwa dan informasi dari sekitar. Pada dasarnya, semua siswa memiliki gagasan atau pengetahuan awal yang sudah terbangun dalam wujud skema. Dari pengetahuan awal dan pengalaman yang ada, siswa menggunakan informasi yang berasal dari lingkungannya dalam rangka mengonstruksi interpretasi pribadi serta makna-maknanya. Makna dibangun ketika guru memberikan permasalahan yang relevan dengan pengetahuan dan pengalaman yang sudah ada sebelumnya, memberi kesempatan kepada siswa menemukan dan menerapkan idenya sendiri. Untuk membangun makna tersebut, proses belajar mengajar berpusat pada siswa.<sup>8</sup> Dengan demikian siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya dengan pengalaman belajarnya.

Pembelajaran dapat dipandang sebagai suatu sistem, pembelajaran terdiri dari sejumlah komponen yang terorganisi antara lain tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, strategi dan metode pembelajaran, media pembelajaran atau alat

---

<sup>7</sup> *Ibid*, h. 27,

<sup>8</sup> Hamdani, *Op.Cit.*, h. 23.

peraga, pengorganisasian kelas, evaluasi pembelajaran, dan tindak lanjut pembelajaran (remedial dan pengayaan).<sup>9</sup>

Hakikat IPA adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal.<sup>10</sup> Hakikat IPA mesti tercermin dalam tujuan pendidikan dan metode mengajar yang digunakan. Dengan demikian, pembelajaran IPA pada tingkat pendidikan manapun harus dikembangkan dengan memahami berbagai pandangan tentang makna IPA, yang dalam konteks pandangan hidup dipandang sebagai suatu instrument untuk mencapai kesejahteraan dan kebahagiaan sosial manusia.<sup>11</sup>

## **B. Model *Project Based Learning***

### **1. Pengertian Model *Project Based Learning***

Menurut Depdiknas model pembelajaran berbasis proyek atau *project Based learning* merupakan model pembelajaran yang membutuhkan suatu pembelajaran yang komprehensif dimana lingkungan belajar yang digunakan merupakan pendekatan pembelajaran yang membutuhkan suatu pembelajaran yang komprehensif dimana lingkungan belajar siswa didesain agar siswa dapat melakukan

---

<sup>9</sup> Kokom Komalasari, *Op. Cit.*, h. 4,

<sup>10</sup> Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu (Konsep, strategi, dan implementasi dalam Kurikulum Satuan Pendidikan)*, (PT Bumi Aksara, Jakarta, 2010), h. 141.

<sup>11</sup> Kardi dan Nur, *Pengajaran Langsung*, (Universitas Negeri Malang Press, Surabaya, 2000), h. 1.

penyelidikan terhadap masalah autentik termasuk pendalaman materi suatu pelajaran, bekerja secara mandiri dan pada akhirnya menghasilkan karya nyata.<sup>12</sup> Pembelajaran ini menggunakan masalah sebagai langkah awal dengan mengumpulkan pengetahuan berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata.

Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek.<sup>13</sup> Proyek yang dirancang merupakan hasil pemikiran siswa sendiri secara berkelompok, bukan ide dari guru. Definisi secara lebih komprehensif tentang pembelajaran berbasis proyek diungkapkan oleh *The George Lucas Educational Foundation*, definisinya diuraikan antara lain pertama, *project based learning is curriculum fueled and standards based. Project based learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menghendaki adanya standar isi dan kurikulum. Melalui model *project based learning* proses inquiri dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun dan membimbing siswa dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek dalam kurikulum.

Kedua, *project based learning asks question or poses problem that each student can answer*. Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang menuntut guru dan siswa mengembangkan pertanyaan penuntun. Mengingat siswa memiliki gaya belajar yang berbeda, maka model ini memberikan kesempatan kepada

---

<sup>12</sup> Kokom Komalasari, *Op. Cit.*, h. 70.

<sup>13</sup> Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2011), h. 144.

siswa untuk menggali konten materi dengan berbagai cara yang bermakna dan melakukan eksperimen secara kolaboratif.

Ketiga, *project based learning is method that fosters abstraks, intellectual tasks to exkplore complex issues*. Pembelajaran berbasis proyek adalah pendekatan pembelajaran yang memperhatikan pemahaman siswa dalam melakukan penilaian, eksplorasi, interpretasi, mensintesis informasi melalui cara yang bermakna. Berdasarkan beberapa definisi yang telah di uraikan maka dapat diartikan bahwa model *project based learning* merupakan sebuah model pembelajaran yang menekankan aktivitas motorik siswa untuk memecahkan masalah berdasarkan pengalaman nyata. Proyek yang dihasilkan oleh siswa merupakan unjuk kerja dari siswa yang bekerja sama secara kolaboratif untuk menghasilkan suatu produk.<sup>14</sup>

## **2. Karakteristik Model *Project Based Learning***

Menurut *Buck Institute For Education* yang dikutip Made Wena bahwasanya model *Project Based Learning* memiliki 8 karakter dalam pembelajaran diantara yaitu:<sup>15</sup> siswa membuat keputusan dan membuat kerangka kerja, terdapat masalah yang pemecahannya tidak ditentukan sebelumnya, siswa merancang proses untuk mencapai hasil, siswa bertanggung jawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan, siswa melakukan evaluasi secara kontinu, siswa secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan, hasil akhir berupa produk dan

---

<sup>14</sup> Sabar Nurohman, *pendekatan Project Based Learning sebagai upaya Internalisasi scientific method bagi siswa calon guru siswa fisika*, 2013, h. 7-8 tersedia di ([http://staff.uny.ac.id/default/files/132309687/project based learning](http://staff.uny.ac.id/default/files/132309687/project_based_learning))

<sup>15</sup> Made wena, *Op. Cit.*, h. 145.

dievaluasi kualitasnya, situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.

### **3. Prinsip-Prinsip Pembelajaran Berbasis Proyek**

Sedikitnya ada lima prinsip dalam pembelajaran berbasis proyek yang di kutip Made Wena antara lain:<sup>16</sup>

- a. Prinsip Sentralis. Prinsip yang menegaskan bahwa kerja proyek merupakan esensial dari kurikulum atau pusat dari pembelajaran.
- b. Prinsip pertanyaan pendorong. Prinsip ini merupakan *external motivation* yang mampu menggugah siswa dalam menumbuhkan kemandirian dalam mengerjakan tugas-tugas pembelajaran.
- c. Prinsip Investigasi konstruktif merupakan proses yang mengarah pada pencapaian tujuan, yang mengandung kegiatan inkuiri, pembangunan konsep dan resolusi.
- d. Prinsip Otonom merupakan kemandirian siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran.
- e. Prinsip Realitis merupakan prinsip yang nyata dengan menggunakan dunia nyata sebagai sumber belajarnya.

### **4. Langkah-langkah Model *Project Based Learning***

*Project based learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai sumber utama dalam pembelajaran, dan dapat dilaksanakan apabila pengajar siap dengan segala perangkat yang diperlukan

---

<sup>16</sup> *Ibid*, h. 145.

sehingga proses pembelajaran dapat berjalan. Adapun langkah-langkah dalam model *project based learning* meliputi:<sup>17</sup>

- a. Mendeskripsikan konsep atau materi yang sedang dipelajari. Guru menugaskan siswa untuk mendeskripsikan konsep yang sedang dipelajari. Misalnya siswa sedang belajar materi pencemaran lingkungan siswa di tugaskan untuk mendeskripsikan apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya pencemaran lingkungan dan bagaimana hal tersebut dapat terjadi.
- b. Menentukan masalah. Guru mengarahkan siswa untuk membuat pertanyaan dengan melihat deskripsi konsep yang sudah siswa buat. Siswa diarahkan untuk mengidentifikasi permasalahan kecil yang menyangkut suatu sistem secara utuh.
- c. Mengkaji permasalahan. Melakukan pemikiran yang mendalam untuk menyelesaikan masalah, siswa diajak untuk memahami permasalahan mendalam sebagai langkah awal yang efektif. Siswa bekerja secara kooperatif bersama teman-temannya untuk mencari tahu apa yang mereka butuhkan bukan hanya menentukan apa yang mereka ketahui. Guru berperan sebagai fasilitator dengan memberikan sumber informasi sebagai rujukan atas semua permasalahan.

---

<sup>17</sup> Erica Backer, dkk, *Project Based Learning Model: Relevant Learning for the 21<sup>st</sup> Century*, (Washington: Pacific Education Institute, 2011), h. 4



- d. Memahami pihak-pihak yang terkait. Siswa melakukan diskusi dengan ahli yang terkait. Jika hal itu tidak memungkinkan maka siswa dapat menggunakan web atau internet.
- e. Menentukan pemecahan masalah. Solusi yang diambil atas dasar keputusan dan hasil diskusi bersama dengan mempertimbangkan aspek keterbatasan dan kemudahan. Guru menjelaskan kepada siswa bahwa solusi yang diambil harus berdasarkan kriteria yaitu: hasil rangkuman beberapa solusi yang memungkinkan berdasarkan pertanyaan siapa, apa, dimana, kapan dan bagaimana. Mempertimbangkan aspek positif dan negatif berbasis pendapat pihak yang terlibat/ahli yang terkait, dan tingkat kesulitan dari masing-masing solusi.
- f. Merencanakan proyek. Secara berkolaboratif siswa dan guru menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek yang meliputi timeline, deadline, alat bahan dan cara kerja.
- g. Melaksanakan proyek. Proyek dilaksanakan secara kolaboratif antar siswa dalam kelompok. Pada tahap ini guru memfasilitasi siswa pada setiap proses.
- h. Menyimpulkan, mengavaluasi, dan merefleksi. Pada tahap ini guru memberikan penilaian pada proyek yang telah dikerjakan oleh siswa.

Guru dengan siswa saling berdiskusi dalam menyimpulkan, mengavaluasi, dan merefleksi kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Tahapan terakhir ini berguna untuk memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran sehingga pada akhirnya ditemukan suatu cara yang efektif untuk pembelajaran berbasis proyek.

## 5. Kelebihan dan Kekurangan Model *Project Based Learning*

Model *project based learning* merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk menumbuhkan keaktifan siswa. Untuk itu dalam penerapannya didalam kelas, model pembelajaran ini memiliki berbagai kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan model ini yaitu:<sup>18</sup>

- a. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
- b. Meningkatkan kolaborasi antar siswa.
- c. Meningkatkan keterampilan siswa didalam mengelola sumber belajar.
- d. Meningkatkan motivasi belajar siswa untuk belajar siswa, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting.
- e. Mendorong siswa untuk mengembangkan dan mempraktikan keterampilan komunikasi.
- f. Memberikan pengalaman belajar kepada siswa dan praktik dalam membuat suatu proyek, dan membuat alokasi waktu belajar.
- g. Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan siswa secara kompleks yang dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata.
- h. Melibatkan para siswa untuk belajar mengambil informasi dan menunjukan pengetahuan yang dimiliki, yang kemudian di implementasikan dalam dunia nyata.

Selain memiliki kelebihan model pembelajaran ini pun memiliki kelemahan antara lain yaitu:

---

<sup>18</sup> Made Wena, *Op. Cit.*, h. 147.

- a. Model ini cukup menyita waktu dalam penerapannya.
- b. Membutuhkan biaya yang cukup banyak.
- c. Banyaknya alat dan bahan yang harus digunakan.
- d. Banyak guru yang merasa nyaman dengan kelas tradisional karena peran utama dalam pembelajaran dipegang oleh guru.
- e. Siswa memiliki kelemahan dalam pengumpulan informasi dalam membuat suatu proyek.
- f. Ada kemungkinan siswa kurang aktif dalam kerja kelompok.

Berdasarkan hal tersebut model *project based learning* ini memiliki kelebihan dan kekurangan dalam prosesnya. Salah satu kelemahannya adalah dalam pelaksanaannya membutuhkan waktu yang cukup banyak sehingga perlu adanya pengelolaan waktu yang baik. Selain itu model ini pun memiliki kelebihan yakni, memberikan pengalaman langsung kepada siswa, menjadikan siswa lebih aktif dalam pembelajaran dan melatih kerja sama antar siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.

### **C. Kemampuan Berpikir Kreatif**

#### **1. Pengertian Kemampuan Berpikir Kreatif**

Manusia sejatinya memiliki akal yang di anugerahkan oleh Allah Subhanallohuwataala, yang dapat difungsikan untuk berpikir dalam menunjang kehidupan setiap insan. Kemampuan berpikir merupakan sisi yang membedakan manusia dengan makhluk ciptaan Allah yang lain. Keterampilan berpikir dari setiap

manusia memiliki kadar dan tingkatan masing-masing yang dimana keterampilan itu dapat berkembang baik dengan adanya rangsangan dan latihan melalui proses berpikir dari lingkungan belajar.

Sejalan dengan ini Gilmer dalam Kuswana menjelaskan berpikir adalah suatu pemecahan masalah dan proses dari penyajian suatu peristiwa internal dan eksternal, kepemilikan masa lalu, masa sekarang dan masa depan yang saling berinteraksi. Dalam proses berpikir terjadi kegiatan yang kompleks, reflektif dan kreatif. Berpikir terkait dengan fungsi otak bagian tertentu sehingga perlu diasah agar terbentuk pola pemikiran yang baik dengan terbiasa berpikir logis, kompleks, realistis dan sistematis.<sup>19</sup> Dengan demikian kemampuan berfikir kreatif merupakan kemampuan individu dalam menggunakan proses berpikirnya untuk menghasilkan suatu ide yang baru, konstruktif, dan baik, berdasarkan konsep-konsep yang rasional, persepsi, dan instuisi individu.

Menurut Liliyasi, keterampilan berpikir kreatif merupakan keterampilan mengembangkan atau menemukan ide atau gagasan asli, estetis dan konstruktif, yang berhubungan dengan pandangan dan konsep serta menekan pada aspek berpikir intuitif dan rasional khususnya dalam menggunakan informasi dan bahan untuk memunculkan atau menjelaskan prespektif asli pemikir.<sup>20</sup> Dengan kata lain berpikir kreatif merupakan hasil pemikiran asli yang dikembangkan lebih lanjut.

---

<sup>19</sup> Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi Berpikir* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2011), h. 2.

<sup>20</sup> M. Tawil, Liliyasi, *Berpikir Kompleks Dan Implemenasinya Dalam Pembelajaran IPA*, (Makasar: Universitas Negeri Makasar, 2013), h. 60.

Berpikir merupakan bagian dari kehidupan sangat penting bagi setiap manusia, karena dengan berpikir kita dapat memahami suatu informasi, memecahkan masalah dan sebagainya. Pentingnya berpikir pun telah dijelaskan dalam Qur'an surah Al-Baqarah ayat 269 yaitu:

يُؤْتِي الْحِكْمَةَ مَنْ يَشَاءُ ۚ وَمَنْ يُؤْتَ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أُوتِيَ خَيْرًا كَثِيرًا ۗ وَمَا يَذَّكَّرُ إِلَّا أُولُو الْأَلْبَابِ ﴿٢٦٩﴾

Artinya : “Dia memberikan hikmah kepada siapa yang dikehendaki. Barangsiapa diberi hikmah, sesungguhnya dia telah diberikan kebaikan yang banyak. Dan tidak ada yang dapat mengambil pelajaran kecuali orang-orang yang mempunyai akal sehat”.<sup>21</sup>

Ayat Qur'an diatas menjelaskan bahwa kita sebagai manusia hendaknya memanfaatkan dengan sebaik mungkin akal pikiran yang telah di anugerahkan Allah kepada kita karena itulah yang membedakannya dengan hewan. Adapun dalam surah lain yang mengingkan kita untuk selalu berpikir, seperti yang dijelaskan Allah dalam surah Al-Baqarah ayat 266 yaitu:

أَيُّودٌ أَحَدُكُمْ أَنْ تَكُونَ لَهُ جَنَّةٌ مِّن نَّخِيلٍ وَأَعْنَابٍ تَجْرِي مِن تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ لَهُ فِيهَا مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ وَأَصَابَهُ الْكِبَرُ وَلَهُ ذُرِّيَةٌ ضُعْفَاءُ فَأَصَابَهَا إِعْصَارٌ فِيهِ نَارٌ فَاحْتَرَقَتْ ۗ كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ ﴿٢٦٦﴾

<sup>21</sup>Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan terjemahnya*, (Diponegoro: CV penerbit Diponegoro, 2015), h. 45.

Artinya : “Adakah salah seorang di antara kamu yang ingin mempunyai kebun kurma dan anggur yang mengalir di bawahnya sungai-sungai, di sana dia memiliki segala macam buah-buahan, kemudian datanglah masa tuanya sedang dia memiliki keturunan yang masih kecil-kecil. Lalu kebun itu ditiup angin keras yang mengandung api, sehingga terbakarlah. Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepada kamu supaya kamu memikirkannya”.<sup>22</sup>

Kemampuan berpikir memberikan kesempatan penuh pada siswa untuk memahami informasi berupa gagasan, konsep dan teori. Pengertian berpikir kreatif yang berhubungan dengan pendidikan pun dikemukakan oleh Lipman bahwa berpikir kreatif berhubungan dengan :

*“Imagination, independence, experimentation, holism, expression, self transcendence, surprice, generativity, maleuticity and inventiness provide descriptor of valuable characteristic of creative thinking”.*

Definisi ini lebih menekankan pada karakteristik berpikir kreatif diantaranya imajinasi, experimentasi, holism, ekspresi, transendensi diri, kejutan, pembangkitan dan daya temu.<sup>23</sup> Kemampuan berpikir kreatif yaitu kemampuan individu dalam menggunakan proses berpikirnya untuk menghasilkan suatu ide yang baru, konstruktif rasional yang melibatkan rasio dan intuisi. Berdasarkan beberapa definisi yang jelaskan oleh para ahli diatas maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif merupakan suatu aksi seseorang yang melibatkan perbuatan dan tindakan dalam memikirkan sesuatu untuk memahami informasi dan

---

<sup>22</sup> Departemen Agama RI, *Loc. Cit.*

<sup>23</sup> M. Tawi, Liliyasi, *Op. Cit.*, h. 60.

mengkonstruksinya menjadi suatu ide, gagasan atau inovasi baru yang melibatkan rasio dan komponen emosional.

## **2. Indikator Berpikir Kreatif**

Implementasi kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran IPA yang terdiri dari pembelajaran biologi, pembelajaran kimia dan pembelajaran fisika, memiliki indikator sendiri yang dapat disesuaikan dengan karakter materi IPA masing-masing. Indikator keterampilan berpikir kreatif secara keseluruhan meliputi: Prediksi, menemukan sebab-sebab, menerka akibat dari suatu sebab kejadian, dan bertanya.<sup>24</sup>

## **3. Prinsip-prinsip Umum Berpikir Kreatif**

Menurut Parkins yang dikutip oleh Muh Tawil terdapat lima prinsip umum berpikir kreatif sebagai berikut.<sup>25</sup>

- a. Estetika berpikir kreatif melibatkan standar praktis. Orang kreatif berusaha ingin tahu sesuatu yang mendasar, luas, dan kuat.
- b. Berpikir kreatif tergantung pada tujuan yang akan dicapai. Orang kreatif mengeksplorasi tujuan dan menggunakan pendekatan dalam mengenali sifat masalah dan menemukan suatu solusi yang standar.
- c. Berpikir kreatif lebih cenderung tidak terpusat pada satu kompetensi. Orang kreatif mempertahankan standar yang tinggi, kebingungan, dan resiko kegagalan sebagai bagian dari proses dan belajar kegagalan sebagai suatu yang menarik dan menantang.

---

<sup>24</sup> *Ibid*, h. 70-71.

<sup>25</sup> *Ibid*, h. 63.

- d. Berpikir kreatif lebih banyak bersifat subjektif. Orang kreatif mempertimbangkan berbagai sudut pandang yang berbeda, melakukan evaluasi, menemukan ide-ide praktis.
- e. Berpikir kreatif tergantung pada motivasi intrinsik dari pada ekstrinsik. Orang kreatif dapat memilih apa yang harus dilakukan dan bagaimana melakukan. Memahami kompetensi yang dimiliki dan menikmati kegiatan yang dilakukan.

#### **D. Self Regulation**

##### **1. Pengertian *self regulation***

*Self* merupakan salah satu aspek sekaligus inti kepribadian seseorang yang didalamnya meliputi segala kepercayaan, sikap, perasaan, dan cita-cita. *Self* merupakan kontrol diri dari setiap tindakan dengan mengikuti prinsip kenyataan atau rasional, untuk membedakan antara hal-hal yang terdapat dalam batin seseorang dengan hal-hal yang terdapat dalam dunia luar.<sup>26</sup>

Unsur *self* terdiri dari tiga hal, yaitu *perceived self* (bagaimana seseorang atau orang lain melihat tentang dirinya), *real self* (bagaimana kenyataan tentang dirinya), dan *ideal self* (apa yang dicita-citakan tentang dirinya). *Self* mencakup kepercayaan, sikap, perasaan, dan cita-cita. Kepercayaan, sikap dan cita-cita yang tepat dan realistis memungkinkan seseorang individu untuk memiliki kepribadian yang sehat. Namun sebaliknya jika tidak tepat dan tidak realistis, akan menjadi pribadi yang bermasalah.

---

<sup>26</sup> Mahmud, *Psikologi Pendidikan* (Bandung: Pustaka Setia, 2010), h. 365.



Kepercayaan yang berlebih (*over confidence*) menyebabkan seseorang dapat bertindak kurang memperhatikan lingkungan, memandang sebelah mata orang lain dan cenderung melanggar norma-norma yang berlaku. Selain itu kepercayaan diri yang kurang juga dapat menyebabkan seseorang cenderung bertindak ragu ragu, dan tidak memiliki keberanian.<sup>27</sup>

Menurut Marzano diketahui bahwa kebiasaan berpikir terdiri dari tiga kategori yang saling melengkapi dan membentuk suatu kesatuan yaitu: berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*) dan pengaturan diri (*self regulation*). Orang yang memiliki kebiasaan berpikir yang seimbang antara ketiga komponen tersebut cenderung tenang dan akan memiliki rasa percaya diri yang tinggi dengan kata lain akan membentuk kepribadian yang mantap.<sup>28</sup>

Mohammad Ali dan Mohammad Asrosri mendefinisikan, *self regulation* merupakan proses penyesuaian diri dan pemeliharaan stabilitas mental, kemampuan untuk mengatur diri dan mengarahkan diri. Kemampuan mengatur diri ini dapat mencegah individu dari penyimpangan kepribadian. Pengaturan kepribadian diri ini dapat mengarahkan kepribadian normal individu untuk mencapai pengendalian diri dan realisasi diri.<sup>29</sup>

Chamot (dalam Elliana wati dan Wahyuni) menyatakan bahwa, *self-regulated* atau pembelajaran mandiri adalah sebuah situasi belajar dimana pembelajaran

---

<sup>27</sup> Mahmud, *Op. Cit.*, h. 366.

<sup>28</sup> Robert, *Assessing Student Outcomes: Performance Assessment Using the Dimensions of Learning Model* (Virginia: Association for Supervision Curriculum Development, 1994), h. 23.

<sup>29</sup> Muhammad Ali dkk, *Psikologi Remaja Perkembangan Peserta Didik* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h.183.

memiliki kontrol terhadap proses pembelajaran tersebut melalui pengetahuan dan penerapan strategi yang sesuai, pemahaman terhadap tugas-tugasnya, penguatan dalam pengambilan keputusan dan motivasi belajar. Montalvo dan Torres berpendapat bahwa siswa yang telah mampu melakukan *self regulation* akan tercermin dari kemampuan mereka berpartisipasi aktif dalam pembelajaran baik dari segi metakognitif, motivasi dan kesungguhan perilaku dalam pencapaian tujuan belajar.<sup>30</sup>

Zimmerman & Martinez-Pons mendefinisikan *self regulated* memiliki tiga aspek penting yang akan menentukan tinggi rendahnya tingkat *self regulation* seseorang. Pertama yaitu aspek metakognisi dimana aspek ini mencakup beberapa hal diantaranya upaya individu merencanakan, menetapkan tujuan, mengatur, memonitor diri, dan mengevaluasi diri. Kedua yaitu aspek motivasi dimana pada aspek ini individu menyemangati diri sendiri dan berminat terhadap sesuatu yang sedang dipelajari. Ketiga yaitu aspek perilaku dimana pada aspek ini individu melakukan upaya atau usaha untuk memilih, menstruktur, dan menciptakan lingkungan yang mengoptimalkan belajar. Apabila seseorang individu mampu dan memiliki ketiga aspek tersebut maka individu tersebut memiliki tingkat *self regulation learning* yang tinggi.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> Elianawati, *Pemanfaatan Model Self Reguleted Learning Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Mandiri Pada Mata Kuliah Optik* (Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Indonesia, ISSN: 1693- 1246, UNNES, 2010), h.36.

<sup>31</sup> Eva Latifah, *Strategi Self Regulated Learning dan Prestasi Belajar Kajian Meta Analisis*, (Jurnal Psikologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Vol.3, No.1, Juni Tahun 2010), h. 3.

Berdasarkan dari pendapat beberapa ahli diatas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa *self regulation* adalah usaha aktif dan mandiri peserta didik dalam penyesuaian diri dan pemeliharaan stabilitas mental, kemampuan untuk mengatur diri, mengarahkan diri, mengontrol kognisi, motivasi, dan perilaku yang diorientasikan atau diarahkan pada tujuan belajar.

## **2. Proses *self regulation***

*Self regulation* berkenaan dengan proses-proses dimana siswa menggerakkan dan menyokong perilaku, kognisi dan affeksi yang secara sistematis berorientasi ke arah pencapaian tujuan belajar. Menurut Bandura memandang *self-regulation* terdiri dari tiga subproses, yaitu observasi diri (*self-observation*), keputusan diri (*self-judgement*), dan reaksi diri (*self-reaction*) ketiga sub proses tersebut saling berhubungan dan mempengaruhi satu dengan yang lain.<sup>32</sup>

### **a. Observasi diri**

Siswa mengobservasi perilaku mereka sambil sibuk dalam tugas-tugas belajar. Tujuan observasi perilaku ini adalah untuk menilai perilaku mereka terhadap tujuan-tujuan atau standar-standar yang telah disusun oleh siswa, instruktur, atau siswa yang lain melalui pemodelan sosial. Proses-proses observasi diri meliputi menyelesaikan dan memutuskan pembelajaran. Observasi diri adalah perhatian siswa yang diberikan pada perilakunya saat belajar.

---

<sup>32</sup> Hamzah B, *Orientasi Baru Dalam Psikologi Pembelajaran* (Gorontalo: Bumi Aksara, 2008), h. 217.

b. Keputusan diri (*self-judgment*).

*Self-judgment* adalah perbandingan performan saat sekarang dengan tujuan-tujuan seseorang. Bandura memberikan dua faktor atau komponen penting dalam pengaturan diri (*self-regulation*) yaitu keputusan (*decision*) membandingkan perkembangan seseorang pada standar sosial atau standar internal pada sifat-sifat dan tujuannya yaitu (*absolute* melawan *normative*). Antara *absolute* atau tujuan personal (*internal*) dan tujuan normatif (*eksternal*) menyumbang informasi yang berharga pada diri atau perbandingan internal.

c. Reaksi diri (*self-reaction*).

Kemampuan refleksi diri (*self-reflect*) adalah mempertimbangkan fungsi manusia yang paling unik pada sub proses pengaturan diri (*self-regulation*). Reaksi diri pada perkembangan tujuan mengajukan (*initiate*) perilaku.

### **3. Prinsip-prinsip *self regulation***

Menurut Gagne dan Marzano, SRL dilandasi oleh paham konstruktivisme, di mana pembelajaran dirancang dan dikelola sedemikian rupa sehingga mampu mendorong siswa untuk mengorganisasi pengalamannya sendiri menjadi suatu pengetahuan baru yang bermakna. Pada proses pembelajaran siswa tidak hanya menerima begitu saja apa yang disajikan guru melainkan juga membangun hubungan-hubungan baru dari konsep dan prinsip yang dipelajari berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Empat prinsip *Self Regulation*, menjadi pertimbangan

dalam pembelajaran di luar kelas untuk menciptakan hasil belajar yang lebih optimal yaitu meliputi:<sup>33</sup>

- a. Mempersiapkan lingkungan belajar.
- b. Mengorganisasi materi.
- c. Memonitor kemajuan diri, dan
- d. Melakukan evaluasi terhadap kinerja.

Berdasarkan paparan di atas bahwa, pembelajaran *self regulation* siswa bertindak secara aktif dan membangun pengetahuannya, dimana mereka menetapkan beberapa tujuan belajarnya kemudian mencoba untuk memonitor, memotivasi diri serta mengatur (*regulated*) pembelajaran yang diarahkan dan dibatasi oleh beberapa tujuan belajar yang telah ditetapkan. Kesuksesan dalam belajar yang dialami siswa berkaitan erat dengan kemampuan siswa meregulasi diri dalam belajar.

#### **4. Indikator kemampuan *self regulation***

Menurut Etnis et al dalam Robert J. Marzano *self regulation* mempunyai lima indikator yaitu:<sup>34</sup>

- a. Menyadari pemikirannya sendiri (kesadaran).
- b. Merencanakan dengan efektif (*planning*).
- c. Mengenali dan menggunakan sumber yang diperlukan (sumber daya).

---

<sup>33</sup> Lee, T. H., Shen, P. D., & Tsai, C. W, *Applying web-enabled problembased learning and self regulated learning to enhance computing skills of taiwan's vocational students: a quasi experimental study of a short-term module. Electronic Journal of e- Learning. Vol.2 No.2, (2007), h. 147-156.*

<sup>34</sup>Robet J. Marzano, *Op. Cit.*, h. 23.

- d. Menanggapi umpan balik dengan tepat (*feedback*).
- e. Mengevaluasi keefektifan tindakannya sendiri (evaluasi).

### E. Kajian Materi Penelitian

Pada penelitian ini materi pencemaran lingkungan merupakan salah satu materi yang diajarkan dikelas X pada semester Genap. Pembelajaran berbasis proyek dirasa tepat pada materi pencemaran lingkungan yang diharapkan siswa dapat memanfaatkan limbah sampah sebagai suatu karya yang mempunyai daya jual beli yang lebih baik dan sekaligus melatih kemampuan berpikir kreatif siswa dalam memanfaatkan limbah yang kurang bermanfaat. Dengan demikian siswa dapat belajar dan berkarya dalam satu konsep pembelajaran. Adapun tinjauan kurikulumnya sebagai berikut:

**Tabel 2.1**  
**Kajian Kurikulum Biologi Materi Pencemaran Lingkungan**

| Kompetensi Inti   | Kompetensi Dasar  | Indikator  | Materi   |
|---|---|--|--|
| <p><b>a.</b> Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya</p> <p><b>b.</b> Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung-jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam</p> | <p><b>1.3</b> Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.</p> | <p><b>1.</b> Mendeskripsikan konsep pencemaran lingkungan</p> <p><b>2.</b> Mengidentifikasi bahan/zat penyebab pencemaran</p> <p><b>3.</b> Menganalisis dampak pencemaran dan memberikan solusi upaya penanggulangan pencemaran lingkungan</p> | <p>Keseimbangan lingkungan:</p> <p><b>1.</b> Sumber/bahan pencemaran lingkungan: air, udara dan tanah.</p> <p><b>2.</b> Dampak pencemaran lingkungan</p> <p>Solusi pencemaran lingkungan</p> |

| Kompetensi Inti   | Kompetensi Dasar   | Indikator  | Materi |
|---|--|--|--------|
| <p>berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia</p> <p><b>c.</b> Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p><b>d.</b> Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah ilmu</p> | <p><b>2.1</b> Berperilaku ilmiah, teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium</p> <p><b>2.2</b> Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.</p> <p><b>3.10</b> Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan.</p> <p><b>4.10</b> Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan</p> | <p>c. Mendeskripsikan macam-macam limbah berdasarkan jenis, wujud, dan asalnya</p> <p>d. Menjelaskan cara mengolah limbah</p> <p>Memberikan contoh daur ulang limbah</p> |        |

*Sumber: Silabus SMA Gajah Mada Bandar Lampung Tahun Ajaran 2016/2017*

Adapun uraian materi pencemaran lingkungan disajikan lengkap dalam Tabel empat berikut :

**Tabel 2.2**  
**Uraian Materi Pencemaran Lingkungan**

| Uraian Materi                     | Keterangan   |
|-----------------------------------|--|
| Pencemaran Lingkungan             | <p>Menurut UU RI No.23 tahun 1997 pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Zat, energi, dan makhluk hidup yang dimasukkan ke dalam lingkungan hidup biasanya berupa sisa usaha atau kegiatan manusia yang disebut dengan limbah<sup>35</sup>.</p> <p>Pencemaran lingkungan adalah masuknya bahan-bahan ke dalam lingkungan yang dapat mengganggu kehidupan makhluk hidup di dalamnya. Zat yang dapat mencemari lingkungan dan dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup disebut dengan polutan (zat kimia, debu, suara, radiasi) yang masuk ke dalam lingkungan. Adapun ayat yang Qur'an yang menjelaskan tentang pencemaran lingkungan dalam surah Ar-Ruum ayat 41 yaitu:</p> <p style="text-align: center;">ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾</p> <p>Artinya: “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”.<sup>36</sup></p> |
| Macam-macam Pencemaran Lingkungan | <p>Pencemaran lingkungan berdasarkan tempatnya dapat dibedakan menjadi: Pencemaran tanah, air dan udara, suara. Berikut macam-macam pencemaran lingkungan:<sup>37</sup></p> <p>a. Pencemaran tanah</p> <p>Gejala pencemaran tanah dapat diketahui dari tanah yang tidak dapat digunakan untuk keperluan fisik manusia. Tanah yang tidak dapat digunakan, misalnya tidak dapat ditanami tumbuhan, tandus dan kurang mengandung air tanah. Faktor-faktor yang mengakibatkan terjadinya pencemaran tanah antara lain pembuangan bahan sintesis yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme, seperti plastik, kaleng, kaca, sehingga menyebabkan oksigen tidak bisa meresap ke tanah. Faktor lain, yaitu penggunaan pestisida dan detergen yang merembes ke dalam tanah dapat berpengaruh terhadap air tanah, flora, dan fauna tanah.</p>   |

<sup>35</sup> Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang *Pengelolaan Lingkungan Hidup*

<sup>36</sup> Departemen Agama RI, *Op. Cit.*, h. 408.

<sup>37</sup> Khaenaly HD, *Islam Kependudukan dan Lingkungan Hidup*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2000),



| Uraian Materi                | Keterangan   |
|------------------------------|--|
|                              | <p>b. Pencemaran air</p> <p>Pencemaran air dapat diketahui dari perubahan warna, bau, serta adanya kematian dari biota air, baik sebagian atau seluruhnya. Bahan polutan yang dapat menyebabkan polusi air antara lain limbah pabrik, detergen, pestisida, minyak, dan bahan organik yang berupa sisa-sisa organisme yang mengalami pembusukan. Ada 2 cara yang digunakan untuk menentukan kadar oksigen dalam air, yaitu</p> <p>secara kimia dengan COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) dan BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>). Makin besar harga BOD makin tinggi pula tingkat pencemarannya.</p> <p>c. Pencemaran udara</p> <p>Pencemaran udara dapat bersumber dari manusia atau dapat berasal dari alam. Pencemaran oleh alam, misalnya letusan gunung berapi yang mengeluarkan debu, gas CO, SO<sub>2</sub>, dan H<sub>2</sub>S.</p> <p>Pencemaran suara Polusi suara disebabkan oleh suara bising kendaraan bermotor, kapal terbang, deru mesin pabrik, radio, atau tape recorder yang berbunyi keras sehingga mengganggu pendengaran</p> <p>d. Pencemaran suara</p> <p>Polusi suara disebabkan oleh suara bising kendaraan bermotor, kapal terbang, deru mesin pabrik, radio, atau tape recorder yang berbunyi keras sehingga mengganggu pendengaran<sup>38</sup>.</p> |
| Dampak Pencemaran Lingkungan | <p>Dampak pencemaran tanah terhadap kesehatan tergantung pada tipe polutan, jalur masuk ke dalam tubuh dan kerentanan populasi yang terkena. Timbal sangat berbahaya pada anak-anak, karena dapat menyebabkan kerusakan otak, serta kerusakan ginjal pada seluruh populasi. Paparan kronis (terus-menerus) terhadap benzena pada konsentrasi tertentu dapat meningkatkan kemungkinan terkena leukemia. Merkuri (air raksa) dan siklodiena dikenal dapat menyebabkan kerusakan ginjal, beberapa bahkan tidak dapat diobati. PCB dan siklodiena terkait pada keracunan hati.</p> <p>Organofosfat dan karmabat dapat dapat menyebabkan gangguan pada saraf otot. Berbagai pelarut yang mengandung klorin merangsang perubahan pada hati dan ginjal serta penurunan sistem saraf pusat.</p> <p>Terdapat beberapa macam dampak kesehatan yang tampak seperti sakit kepala, pusing, letih, iritasi mata dan ruam kulit untuk paparan bahan kimia yang disebut di atas. Yang jelas, pada dosis yang besar, pencemaran tanah dapat menyebabkan kematian.</p>   |

---

<sup>38</sup> Ibid h. 84

| Uraian Materi | Keterangan   |
|---------------|--|
|               | <p>Pencemaran tanah juga dapat memberikan dampak terhadap ekosistem. Perubahan kimiawi tanah yang radikal dapat timbul dari adanya bahan kimia beracun/berbahaya bahkan pada dosis yang rendah sekalipun. Perubahan ini dapat menyebabkan perubahan metabolisme dari mikroorganisme endemik dan antropoda yang hidup di lingkungan tanah tersebut. Akibatnya bahkan dapat memusnahkan beberapa spesies primer dari rantai makanan, yang dapat memberi akibat yang besar terhadap predator atau tingkatan lain dari rantai makanan tersebut. Adapun telah dikeluarkan undang-undang tentang lingkungan hidup tentang pelestarian lingkungan untuk pengelolaan lingkungan hidup. Apabila efek kimia pada bentuk kehidupan terbawah tersebut rendah, bagian bawah piramida makanan dapat menelan bahan kimia asing yang lama-kelamaan akan terkonsentrasi pada makhluk-makhluk penghuni piramida atas. Banyak dari efek-efek ini terlihat pada saat ini, seperti konsentrasi DDT pada burung menyebabkan rapuhnya cangkang telur, meningkatnya tingkat kematian anakan dan kemungkinan hilangnya spesies tersebut.<sup>39</sup></p> <p>a) Peledakan Hama<br/> Penggunaan pestisida dan insektisida dapat pula mematikan predator. Karena predator punah, maka serangga hama akan berkembang tanpa kendali.</p> <p>b) Gangguan Keseimbangan Lingkungan<br/> Punahnya spesies tertentu dapat mengubah pola interaksi biologis dalam suatu ekosistem. Rantai makanan, jaring-jaring makanan dan aliran energi menjadi berubah. Akibatnya, keseimbangan lingkungan terganggu. Daur materi dan daur biogeokimia menjadi terganggu.</p> <p>c) Kesuburan Tanah Berkurang<br/> Penggunaan pestisida dan insektisida dapat berdampak kematian fauna tanah. Hal ini dapat menurunkan kesuburan tanah. Penggunaan pupuk terus menerus dapat menyebabkan tanah menjadi asam. Hal ini juga dapat menurunkan kesuburan tanah. Demikian juga dengan terjadinya hujan asam.</p> <p>d) Keracunan dan Penyakit<br/> Orang yang mengkonsumsi sayur, ikan, dan bahan makanan tercemar dapat mengalami keracunan. Ada yang meninggal dunia, ada yang mengalami kerusakan hati, ginjal, menderita kanker, kerusakan susunan saraf, dan bahkan ada yang menyebabkan cacat pada keturunannya.</p> <p>e) Pemekatan hayati<br/> Proses peningkatan kadar bahan pencemar melewati tubuh makhluk dikenal sebagai pemekatan hayati (dalam bahasa Inggrisnya dikenal sebagai biomagnification).</p> |

<sup>39</sup> Wahyu Widowati dkk, *Efek toksik logam pencegahan dan penanggulangan pencemaran*, (Yogyakarta : C.V Andi.2008), h. .30





| Uraian Materi                              | Keterangan  |
|--|---|
|  | <p>f) Terbentuknya Lubang Ozon dan Efek Rumah Kaca</p> <p>Terbentuknya Lubang ozon dan terjadinya efek rumah kaca merupakan permasalahan global yang dirasakan oleh semua umat manusia. Hal ini disebabkan karena bahan pencemar dapat tersebar dan menimbulkan dampak di tempat lain.</p> <p>Macam- macam dampak pencemaran bagi makhluk hidup :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dampak pencemaran air bagi makhluk hidup <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Punahnya organisme dalam ekosistem air</li> <li>b. Ikan atau hewan air yang tercemar dapat meracuni orang yang memakannya</li> <li>c. Dapat menyebabkan banjir</li> <li>d. Erosi</li> <li>e. Kekurangan sumber air</li> <li>f. Dapat membuat sumber penyakit</li> <li>g. Tanah Longsor</li> <li>h. Dapat merusak Ekosistem sungai</li> <li>i. Kerugian untuk Nelayan</li> </ol> </li> <li>2) Dampak pencemaran udara bagi makhluk hidup <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Terganggunya kesehatan manusia, seperti batuk dan penyakit pernapasan (bronkhitis, emfisema, dan kemungkinan kanker paru-paru).</li> <li>b. Rusaknya bangunan karena pelapukan, korosi pada logam, dan memudarnya warna cat.</li> <li>c. Terganggunya pertumbuhan tanaman, seperti menguningnya daun atau kerdilnya tanaman akibat konsentrasi SO<sub>2</sub> yang tinggi atau gas yang bersifat asam. Adanya peristiwa efek rumah kaca (green house effect) yang dapat menaikkan suhu udara secara global serta dapat mengubah pola iklim bumi dan mencairkan es di kutub. Bila es meleleh maka permukaan laut akan naik sehingga mempengaruhi keseimbangan ekologi.</li> <li>d. Terjadinya hujan asam yang disebabkan oleh pencemaran oksida nitrogen</li> </ol> </li> </ol> |
| Upaya penanggulangan pencemaran lingkungan | <p>Upaya yang dilakukan dalam penanggulangan pencemaran lingkungan tidak akan berhasil jika tidak ada dukungan dan kepedulian masyarakat terhadap lingkungan. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pencemaran lingkungan, yaitu:<sup>40</sup></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Membuang sampah pada tempatnya</li> </ol> <p>Membuang sampah ke sungai atau selokan akan menyebabkan aliran airnya terhambat. Akibatnya, sampah akan menumpuk dan membusuk. Sampah yang membusuk selain menimbulkan bau tidak sedap juga akan menjadi tempat berkembang biak berbagai jenis penyakit. Selain itu, bisa menyebabkan banjir pada musim hujan. Salah satu cara untuk menanggulangi sampah terutama sampah rumah tangga adalah dengan memanfaatkannya</p>   |

<sup>40</sup> A.Tresna Sastra Widjaya, *pencemaran lingkungan*, (Jakarta : Rineka Cipta.2009), h. 27

| Uraian Materi | Keterangan   |
|---------------|--|
|               | <p>menjadi pupuk kompos. Sampah-sampah tersebut dipisahkan antara sampah organik dan anorganik.</p> <p>Selanjutnya, sampah organik ditimbun di dalam tanah sehingga menjadi kompos. Adapun sampah anorganik seperti plastik dan kaleng bekas dapat di daur ulang menjadi alat rumah tangga dan barang-barang lainnya.</p> <p>b. Penanggulangan limbah industri</p> <p>Limbah dari industri terutama yang mengandung bahan-bahan kimia, sebelum dibuang harus diolah terlebih dahulu. Hal tersebut akan mengurangi bahan pencemar di perairan. Denan demikian, bahan dari limbah pencemar yang mengandung bahan-bahan yang bersifat racun dapat dihilangkan sehingga tidak mengganggu ekosistem.</p> <p>Menempatkan pabrik atau kawasan industri di daerah yang jauh dari keramaian penduduk. Hal ini dilakukan untuk menghindari pengaruh buruk dari limbah pabrik dan asap pabrik terhadap kehidupan masyarakat.</p> <p>c. Penanggulangan pencemaran udara</p> <p>Pencemaran udara akibat sisa dari pembakaran kendaraan bermotor dan asap pabrik, dapat dicegah dan ditanggulangi dengan mengurangi pemakaian bahan bakar minyak. Perlu dipikirkan sumber pengganti alternatif bahan bakar yang ramah lingkungan, seperti kendaraan berenergi listrik. Selain itu, dilakukan usaha untuk mendata dan membatasi jumlah kendaraan bermotor yang layak beroperasi. Terutama pengontrolan dan pemeriksaan terhadap asap buangan dan knalpot kendaraan bermotor.</p> <p>d. Diadakan penghijauan di kota-kota besar</p> <p>Tumbuhan mampu menyerap CO<sub>2</sub> di udara untuk fotosintesis. Adanya jalur hijau akan mengurangi kadar CO<sub>2</sub> di udara yang berasal dari asap kendaraan bermotor atau asap pabrik. Dengan demikian, tumbuhan hijau bisa mengurangi pencemaran udara. Selain itu, tumbuhan hijau melepaskan O<sub>2</sub> ke atmosfer.<sup>41</sup></p> <p>e. Penggunaan pupuk dan obat pembasmi hama tanaman yang sesuai</p> <p>Pemberian pupuk pada tanaman dapat meningkatkan hasil pertanian. Namun, di sisi lain dapat menimbulkan pencemaran jika pupuk tersebut masuk ke perairan. Eutrofikai merupakan salah satu dampak negatif yang ditimbulkan oleh pupuk buatan yang masuk ke perairan.</p> <p>Begitu juga dengan penggunaan obat anti hama tanaman. Jika penggunaannya melebihi dosis yang ditetapkan akan menimbulkan pencemaran. Selain dapat mencemari lingkungan juga dapat meyebabkan musnahnya organisme tertentu yang dibutuhkan, seperti bakteri pengurai atau serangga yang membantu penyerbukan tanaman. Pemberantasan hama secara biologis merupakan salah satu alternatif yang dapat mengurangi pencemaran dan kerusakan ekosistem pertanian.</p> |

---

<sup>41</sup> *Ibid.* h. 31

| Uraian Materi                       | Keterangan   |
|-------------------------------------|--|
|                                     | <p>f. Pengurangan pemakaian CFC</p> <p>Untuk menghilangkan kadar CFC di atmosfer diperlukan waktu sekitar seratus tahun salah satu cara penanggulangannya yaitu dengan mengurangi penggunaan CFC yang tidak perlu oleh manusia. Mengurangi penggunaan penggunaan CFC dapat mencegah rusaknya lapisan ozon di atmosfer sehingga dapat mengurangi pemanasan global.</p>  |
| <p>Contoh pencemaran lingkungan</p> | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 2.1. Pencemaran tanah</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 2.2. Pencemaran air</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 2.3. Pencemaran suara</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 2.4. Pencemaran udara</p> </div> </div> <p>(Sumber : Ady Raja,“ <i>Pencemaran Lingkungan</i>” (on-line), tersedia di <a href="http://www.academia.edu/47416733/makalah-pencemaran-lingkungan.html">www.academia.edu/47416733/makalah-pencemaran-lingkungan.html</a>).</p> <p>Berikut merupakan salah satu dari sekian banyak bentuk pencemaran lingkungan yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari.</p> |

Berdasarkan uraian materi diatas dapat diketahui bahwa materi ini merupakan salah satu materi yang berkaitan dengan lingkungan hidup beserta dampak buruk pencemaran lingkungan. Maka peneliti bermaksud mengurangi atau memanfaatkan

hasil tersebut menjadi suatu produk yang lebih baik dengan menggunakan model berbasis proyek yaitu *Project based learning*.

Pemanfaatan limbah merupakan salah satu pencegahan dari melipahnya sumber pencemaran lingkungan yang menjadi faktor utama dalam kerusakan suatu ekosistem, model *project based learning* merupakan salah satu dari sekian banyak model yang dapat memanfaatkan limbah sebagai produk yang lebih bermanfaat sebagai wujud cinta lingkungan dan menghemat cadangan energi dimasa mendatang. Sehingga alasan ini cukup menjadi penguat dalam perancangan proyek. Dalam hal ini siswa mengeksplor semua pengetahuannya yang berkaitan dengan limbah yang nantinya diwujudkan dalam bentuk proyek siswa.

#### **F. Penelitian Relevan**

Beberapa penelitian yang dilakukan terkait dengan model *Project Based Learning*, diantaranya:

Menurut penelitian Satria Mihardi dkk dalam penelitiannya yang berjudul “*The Effect of Project Based Learning Model with KWL Worksheet on Student Creative Thinking Process in Physic Problem*” menyimpulkan bahwa dengan uji analisis ANOVA menunjukkan bahwa dengan menggunakan model *Project Based Learning* proses berpikir kreatif siswa lebih meningkat dibandingkan dengan model kooperatif dan aktivitas positif siswa lebih besar.<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Satria Mihardi, dkk, *The Effect of Project Based Learning Model with KWL Worksheet on Student Creative Thinking Process in Physic Problem*, *Journal Of Education and Practice*, Vol. 4, No. 25, ISSN: 2222-1735, 2013, h. 188.

Selanjutnya berdasarkan penelitian Navies Luthvitasari dkk dalam penelitiannya yang berjudul “Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif dan Kemahiran Generik Sains” disimpulkan bahwa hasil analisis uji gain menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan aspek keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif dan kemahiran generik sains siswa SMK. Setiap aspek keterampilan berpikir kritis mempunyai hubungan dengan aspek keterampilan berpikir kreatif berdasarkan hasil analisis uji regresi. Sebagian besar siswa merespon baik dan senang dengan pembelajaran fisika berbasis proyek.<sup>43</sup>

Kemudian Muh Rais dalam penelitiannya yang berjudul Pengembangan “Proyek” dalam *Project Based Learning* : Suatu upaya memahami, mengembangkan, dan menerapkan pendekatan Scientific learning Implementasi Kurikulum 2013 dalam pendidikan vokasional menjelaskan bahwa *Project Based Learning* sangat kuat menantang, dan memerlukan visi, struktur dan pemahaman nyata dalam proses pembelajaran. Proyek yang baik tidak lahir tiba-tiba namun dihasilkan dari perencanaan yang teliti yang meliputi hasil berpikir tingkat tinggi, tepat waktu dan manajerial. Dengan memulai dari pertanyaan dan pikiran mendasar, pelajar akan ditingkatkan kemampuannya dalam merancang proyek, berkomunikasi dengan baik,

---

<sup>43</sup> Navies Luthvitasari, dkk, *Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif dan Kemahiran Generik Sains*, *Journal of Inovatif Science Education*, Vol 1, No 2, ISSN: 2252, 2012, h. 92

serta menanamkan pemahaman yang berarti dalam perolehan motivasi berprestasi dan hasil belajar<sup>44</sup>.

Demikian pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Milla Minhatul Maula dkk yang berjudul “Pengaruh Model PjBL (*Project-Based Learning*) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pengelolaan Lingkungan” diketahui bahwa hasil yang didapatkan dari pembelajaran tersebut adalah terjadi perbedaan yang signifikan ( $F=6,89$ ,  $db=39,06$ ,  $p=0,00$ ) terhadap kemampuan berpikir kreatif serta terjadi perbedaan yang signifikan ( $F=3,87$ ,  $=39,33$ ,  $p=0,00$ ) terhadap hasil belajar afektif menggunakan *uji t (independent sample t test)*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penerapan model PjBL berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa kelas VII di SMP Negeri 2 Balung.<sup>45</sup>

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian tentang pengaruh Model *Project Based Learning* terhadap peningkatan *self regulation* dan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X pada materi pencemaran lingkungan di SMA Gajah Mada Bandar Lampung. Dalam hal ini peneliti mempunyai anggapan penggunaan model dapat meningkatkan

---

<sup>44</sup> Muh Rais, 2014, *Pengembangan “Proyek” dalam Project Based Learning : Suatu Upaya Memahami, Mengembangkan, Dan Menerapkan Pendekatan Scientific learning Implementasi Kurikulum 2013 dalam pendidikan vokasional, Bandung, Prosidi Konvensi Nasional Asosiasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (APTEKINDO) ke 7 FPTK UPI*. h. 639.

<sup>45</sup> Milla Minhatul Maula, dkk, *Pengaruh Model PjBL (Project-Based Learning) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pengelolaan Lingkungan, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember (UNEJ), 2014*, h. 1.



hasil belajar siswa baik dalam segi kemampuan berpikir maupun dalam sikap siswa dengan memberi pengalaman langsung pada proses pembelajarannya.

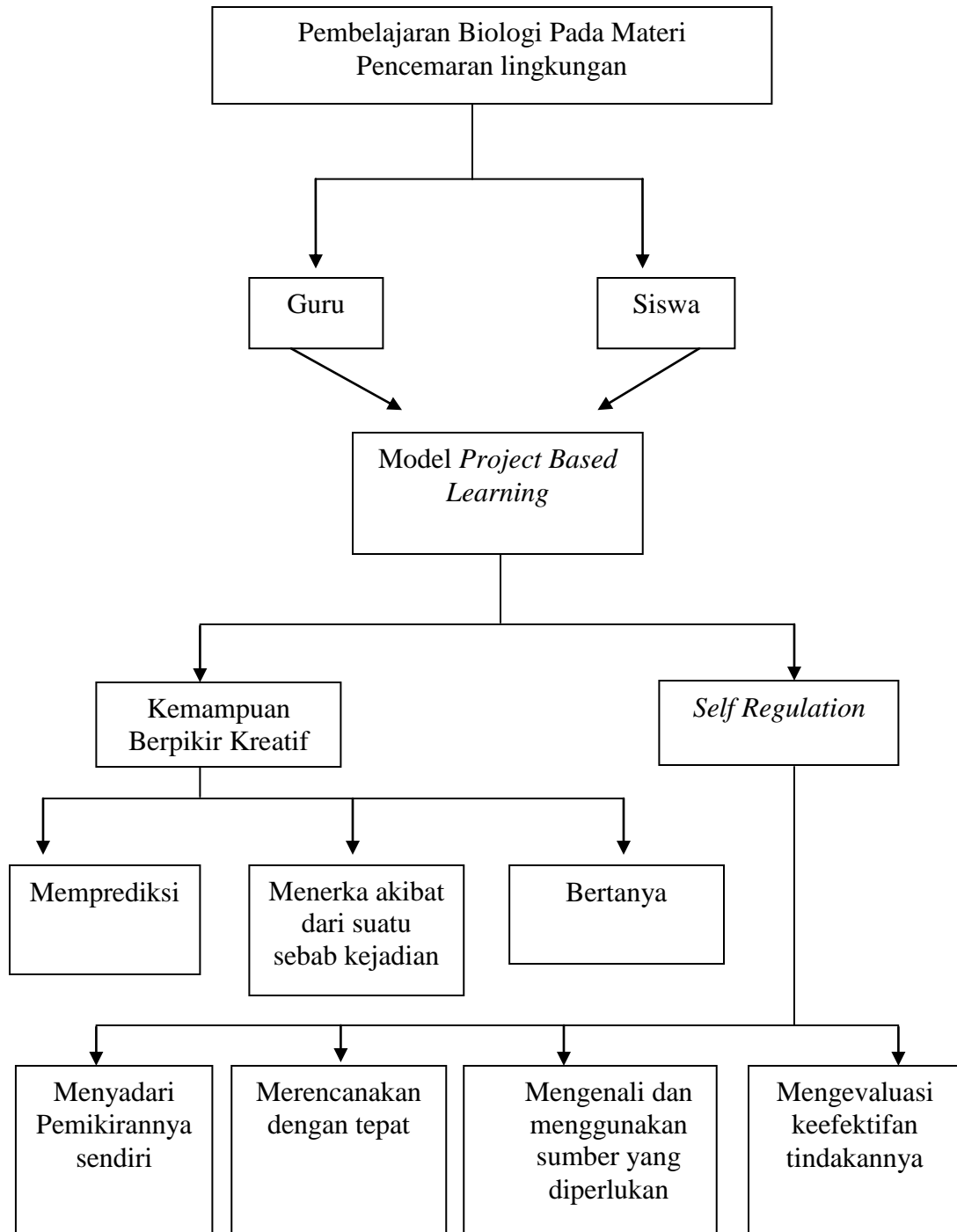
### **G. Kerangka Berpikir**

Pembelajaran merupakan sebuah proses belajar yang didalamnya terdapat komponen-komponen pembelajaran yang tidak lepas satu dengan yang lain. Salah satu komponennya yaitu model pembelajaran. Proses pembelajaran biologi yang berlangsung disekolah selama ini masih belum menerapkan pembelajaran biologi yang sesuai dengan hakikat sains sepenuhnya, siswa masih cenderung mendengarkan penjelasan dari guru dan kurang mengembangkan kemampuan berpikirnya dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini menjadi suatu kelemahan siswa ketika menghadapi permasalahan dalam dunia nyata. Kemampuan berpikir sangat perlu dikembangkan dan dilatih kepada siswa untuk mempersiapkan siswa agar mampu menghadapi suatu kasus atau permasalahan dimasa mendatang. Salah satu kemampuan berpikir yang perlu dilatih adalah berpikir kreatif.

Kemampuan berpikir kreatif sejatinya tidak tumbuh dengan sendirinya akan tetapi dengan dilatih kemampuan tersebut dapat tumbuh, salah satunya dengan belajar. Belajar merupakan proses siswa dari tidak tahu menjadi tahu, dengan belajar siswa dapat menggali kemampuan berpikirnya. Adapun indikator dalam kemampuan berpikir kreatif yang diteliti dalam penelitian ini antara lain memprediksi, menerka akibat dari suatu kejadian, dan bertanya. Dengan ini diharapkan siswa menjadi lebih aktif, memiliki kemampuan menghubungkan fakta dengan ide dalam mensintesis dan

pemecahan masalah hingga akhirnya munculah inovasi baru untuk mengatasi masalah dimasa yang akan datang. Tidak sedikit yang mempunyai anggapan bahwa siswa yang kreatif umumnya berdampingan dengan sikap siswa yang buruk hal ini dampak dari pengaturan diri dari siswa yang kurang dilatih. Maka dalam hal ini guru perlu memilih model yang sekiranya sesuai untuk melatih kemampuan berpikir siswa tanpa mengkesampingkan aspek afektif yang menjadi nilai moral. Salah satu model pembelajaran yang dapat mengembangkan *creative thinking* dan mendukung pengaturan diri siswa yaitu model berbasis proyek, *project based learning*.

*Project Based Learning* merupakan model yang melibatkan proyek atau kegiatan sebagai sarana pembelajaran agar siswa terlibat aktif dalam berinvestigasi, memecahkan masalah dunia nyata, dan menghasilkan suatu produk nyata. Pelaksanaan proyek dilakukan secara kolaboratif, inovatif, dan fokus pada pemecahan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Khususnya pada materi pencemaran yang lingkungan yang cukup banyak berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari. Dengan demikian diduga akan ada pengaruh dari penggunaan model *project based learning* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan *self regulation* siswa pada materi pencemaran lingkungan. Adapun penjelasan secara ringkas mengenai kerangka pikir dalam penelitian ini pada gambar lima sebagai berikut:



**Gambar 2.5**  
**Kerangka Berfikir Penelitian**

Berdasarkan Gambar 1 dapat disimpulkan bahwa pembelajaran biologi merupakan materi pembelajaran, dimana siswa harus menggunakan kemampuan berfikirnya untuk mendapatkan pengetahuan dan memecahkan masalah yang ada khususnya pada materi pencemaran lingkungan. Dalam proses pembelajaran guru menggunakan model *project based learning* yang diintegrasikan dengan praktikum. Dalam pembelajaran ini bertujuan untuk melihat *Self Regulation* dan Kemampuan berpikir kreatif siswa. Adapun indikator yang diamati dalam Kemampuan berpikir kreatif yaitu memprediksi, menerka akibat dari suatu sebab kejadian, dan bertanya, yang muncul pada siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Dan indikator yang digunakan dalam *Self Regulation* yaitu menyadari pemikirannya sendiri, merencanakan dengan tepat, mengenali, menggunakan sumber yang diperlukan dan mengevaluasi keefektifan tindakannya.

## **H. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah dalam penelitian, dimana rumusan penelitian dinyatakan dalam bentuk pernyataan. Sudjana menyebutkan bahwa penelitian adalah asumsi atau dugaan mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu yang sering dituntut untuk melakukan pengecekkannya.<sup>46</sup> Oleh sebab itu, penulis mengajukan hipotesis sebagai berikut:

---

<sup>46</sup> Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito), h. 219.

1. Hipotesis penelitian model *Project Based Learning* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif.

Berdasarkan rumusan masalah untuk penelitian pengaruh model *Project Based Learning* terhadap peningkatan Kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X di SMA Gajah Mada Bandar Lampung maka hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$H_0$ = Tidak ada pengaruh *Project Based Learning* terhadap peningkatan Kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X di SMA Gajah Mada Bandar Lampung.

$H_1$ = Ada pengaruh model *Project Based Learning* terhadap peningkatan Kemampuan berpikir kreatif siswa kelas X di SMA Gajah Mada Bandar Lampung.

2. Hipotesis statistik

$$H_0: \mu_0 = \mu_1$$

$$H_1: \mu_0 \neq \mu_1$$

1. Hipotesis penelitian model *Project Based Learning* terhadap peningkatan *Self Regulation*

Demikian pula hipotesis pada rumusan masalah untuk penelitian pengaruh model *Project Based Learning* terhadap peningkatan *Self Regulation* siswa kelas X di SMA Gajah Mada Bandar Lampung.

$H_0$  = Tidak ada pengaruh model *Project Based Learning* terhadap peningkatan *Self Regulation* siswa kelas X di SMA Gajah Mada Bandar Lampung.

$H_1$  = Ada pengaruh model *Project Based Learning* terhadap peningkatan *Self Regulation* siswa kelas X di SMA Gajah Mada Bandar Lampung.

Berdasarkan rumusan masalah untuk penelitian kontribusi antara *Self Regulation* dengan Kemampuan berpikir kreatif.

“*Self Regulation* berkontribusi dengan Kemampuan berpikir kreatif”.

## 2. Hipotesis statistik

$$H_0: \mu_0 = \mu_1$$

$$H_1: \mu_0 \neq \mu_1$$