

BAB II

LANDASAN TEORETIS

A. Kajian Teoretis

1. Hasil Belajar

a. Pengertian Hasil Belajar

Pada hakikatnya proses pembelajaran itu bertujuan untuk mencapai hasil belajar yang sesuai harapan. Bagaimana proses pembelajaran itu berlangsung akan menentukan tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran. Dalam hal ini hasil belajar merupakan indikator yang sangat penting untuk melihat ketercapaian tujuan pembelajaran tersebut. Jika hasil belajar peserta didik baik tentunya dapat dikatakan bahwa tujuan pembelajarannya telah tercapai.

Menurut Suprijono (2009:5) “Hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan keterampilan”. Selanjutnya menurut Thobroni (2015:22) “Hasil belajar adalah perubahan perilaku secara keseluruhan bukan hanya salah satu aspek potensi kemanusiaan saja”.

Sedangkan menurut Bloom (Suprijono 2009:6) “Hasil pembelajaran tidak hanya mencakup kemampuan kognitif, namun juga mencakup ranah afektif (sikap) dan psikomotor (keterampilan) pendapat lain dikemukakan oleh Lidgen (Suprijono 2009:7) tentang pengertian hasil belajar bahwa “Hasil pembelajaran meliputi kecakapan, informasi, pengertian dan sikap”.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah suatu perubahan terhadap seseorang setelah mengalami proses belajar terlebih dahulu. Hasil belajar merupakan akhir dari proses belajar yang dapat digunakan sebagai barometer ketercapaian tujuan pembelajaran.

b. Pengukuran Hasil Belajar

Klasifikasi hasil belajar menurut Benjamin S. Bloom direvisi pada tahun 2001 oleh Anderson dan David R Krathwohl (Widodo, Ari 2005:3-9) Taksonomi ranah yang baru kognitif terbagi menjadi dua yaitu dimensi pengetahuan (*knowledge*) dan dimensi proses kognitif (*cognitif process*).

- 1) Dimensi Pengetahuan (*knowledge*)
 - a) Pengetahuan faktual, yaitu unsur-unsur dasar yang ada dalam suatu disiplin ilmu tertentu yang biasa digunakan oleh ahli dibidang tersebut untuk saling berkomunikasi dan memahami bidang tersebut
 - b) Pengetahuan Konseptual, yaitu saling keterkaitan antara unsur-unsur dasar dalam struktur yang lebih besar dan semuanya berfungsi bersama-sama. Pengetahuan konseptual mencakup skema, model pemikiran, dan teori baik yang implisit maupun eksplisit. Pengetahuan konseptual mencakupi pengetahuan klasifikasi dan kategori
 - c) Pengetahuan Prosedural, yaitu pengetahuan tentang bagaimana mengerjakan sesuatu. Seringkali pengetahuan prosedural berisi tentang langkah-langkah atau tahapan yang harus diikuti dalam mengerjakan suatu hal tertentu.
- 2) Pengetahuan metakognitif, mencakup pengetahuan tentang kognisi secara umum dan pengetahuan tentang diri sendiri. Siswa dituntut untuk lebih menyadari dan bertanggung jawab terhadap diri sendiri dan belajarnya. Dimensi proses kognitif (*cognitive processes*)
 - a) Mengafal (*remember*), yaitu menarik kembali informasi yang tersimpan dalam memori jangka panjang. Mengingat merupakan proses kognitif yang paling rendah tingkatannya.
 - b) Memahami (*Understand*), yaitu mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki, atau

- mengintegrasikan pengetahuan yang baru ke dalam skema yang telah ada dalam pemikiran siswa
- c) Mengaplikasikan (*applying*), yaitu mencakup penggunaan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas
 - d) Menganalisis (*analyzing*), yaitu menguraikan suatu permasalahan atau obyek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana saling keterkaitan antara unsur-unsur tersebut. ada tiga macam proses kognitif yang tercakup dalam menganalisis yaitu menguraikan (*differentiating*), mengorganisir (*organizing*), dan menemukan pesan sirat (*attributing*).
 - e) Mengevaluasi, yaitu membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada. Ada dua macam proses kognitif yang tercakup dalam kategori ini yaitu memeriksa (*checking*) dan mengkritik (*critiquing*).
 - f) Membuat (*create*), yaitu menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan. Ada tiga macam proses kognitif yang tergolong dalam kategori ini, yaitu membuat (*generating*), merencanakan (*planning*), dan memproduksi (*producing*).

Dari pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengukuran hasil belajar merupakan sebuah patokan atau tolak ukur yang harus dicapai oleh peserta didik dalam proses pembelajaran berdasarkan tujuan pembelajaran yang ada. Pengukuran hasil belajar pada dimensi pengetahuan yaitu faktual (K₁), konseptual (K₂), prosedural (K₃) dan metakognitif (K₄) sedangkan pada dimensi proses kognitif yaitu mengingat (C₁), memahami (C₂), menerapkan (C₃), menganalisis (C₄), mengevaluasi (C₅), dan mencipta (C₆).

c. Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar yang telah dicapai seseorang setelah mengalami proses belajar dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Sehingga untuk memperoleh hasil belajar yang optimal harus diketahui beberapa faktor.

Menurut Purwanto (Thobroni 2015:28) faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar di antaranya :

- 1) Faktor yang ada pada diri organisme tersebut yang disebut faktor individual. Diantaranya :
 - a) Faktor kecerdasan atau inteligensi
Kecerdasan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar, karena setiap orang bisa berbeda dalam proses memahami serta menyerap suatu pengetahuan.
 - b) Faktor latihan dan ulangan
Dengan rajin berlatih, sering melakukan hal yang berulang ulang, kecakapan dan pengetahuan yang dimiliki menjadi semakin dikuasai dan makna makin mendalam. Selain itu dengan seringnya berlatih, akan timbul minat terhadap sesuatu yang dipelajari itu.
 - c) Faktor Pribadi
Setiap manusia memiliki sifat kepribadian masing-masing yang berbeda dengan manusia lainnya. Termasuk kedalam sifat-sifat kepribadian ini adalah faktor fisik kesehatan dan kondisi badan.
- 2) Faktor yang ada diluar individu yang disebut faktor sosial. Termasuk ke dalam faktor diluar individu dan faktor sosial antara lain :
 - a) Faktor keluarga atau keadaan rumah
Suasana dan keadaan keluarga yang bermacam-macam turut menentukan bagaimana dan sampai dimana belajar dialami anak-anak.
 - b) Faktor guru dan cara mengajarnya
Saat anak belajar di sekolah, faktor guru dan cara mengajarnya merupakan faktor yang sangat penting. Sikap dan kepribadian guru, tinggi rendahnya pengetahuan yang dimiliki guru dan bagaimana mengajarkannya pengetahuan yang dimiliki guru kepada peserta didiknya turut menentukan hasil belajar yang akan dicapai.
 - c) Faktor alat yang digunakan dalam belajar-mengajar. Faktor guru dan cara mengajarnya berkaitan erat dengan ketersediaan alat-alat pelajaran yang tersedia disekolah.
 - d) Faktor lingkungan dan kesempatan yang tersedia.
Seorang anak yang memiliki inteligensi yang baik, dari keluarga yang baik, bersekolah disekolah yang keadaan guru-gurunya, dan fasilitasnya baik belum tentu pula dapat belajar dengan baik

e) Faktor motivasi sosial

Motivasi sosial dapat berasal dari orangtuanya yang selalu mendorong anak untuk rajin belajar, motivasi dari orang lain.

Dari beberapa pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar, yaitu terbagi menjadi dua macam yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yaitu faktor yang muncul dari diri individu masing-masing, sedangkan faktor eksternal yaitu faktor yang muncul diluar diri individu contohnya faktor lingkungan.

2. Kemampuan Berpikir Kreatif

a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kreatif

1) Definisi Berpikir

Berpikir merupakan kegiatan yang melibatkan proses mental untuk dapat mempertimbangkan situasi, merumuskan pengertian, mensintesis, memecahkan suatu masalah hingga akhirnya dapat menarik kesimpulan agar didapatkan solusinya.

Menurut Tawil, Muh dan Liliyasi (2013:3) berpendapat bahwa “Berpikir adalah memanipulasi data, fakta dan informasi untuk membuat keputusan berperilaku. Pikiran terarah atau pikiran pemecahan masalah dianggap sebagai jenis pikiran yang paling tinggi. Bentuk pemikiran yang paling tinggi berkenaan dengan arti atau makna dan konsep dari sesuatu, sehingga lebih bersifat abstrak dibandingkan hal-hal yang nyata.

Berdasarkan pendapat di atas bahwa berpikir merupakan suatu kegiatan mental yang melibatkan kerja otak. Kegiatan berpikir juga melibatkan seluruh pribadi dan kehendak manusia, memikirkan sesuatu yang pada dasarnya mengarahkan diri pada obyek tertentu sehingga memunculkan suatu wawasan tentang obyek tersebut.

2) Definisi Berpikir Kreatif

Kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan yang relatif spesifik dalam memikirkan sesuatu yang diperlukan seseorang untuk memahami sesuatu informasi berupa gagasan, konsep, teori dan sebagainya. Pengetahuan dan kemampuan berpikir merupakan suatu kesatuan yang saling menunjang.

Tingkatan berpikir yang lebih spesifik adalah berpikir kreatif. Berbicara konsep berpikir kreatif menurut Munandar, Utami (2014:167) mengutarakan mengenai “Berpikir divergen (juga disebut berpikir kreatif) ialah memberikan macam-macam kemungkinan jawaban berdasarkan informasi yang diberikan dengan penekanan keragaman jumlah dan kesesuaian”, selanjutnya Munandar, Utami (2014:27) mendefinisikan berpikir kreatif sebagai berikut:

Kemampuan untuk mencipta sesuatu yang baru, sebagai kemampuan untuk memberi gagasan-gagasan baru yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah, atau sebagai kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan baru antara unsur-unsur yang sudah ada sebelumnya.

Berdasarkan beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa berpikir kreatif adalah kemampuan untuk menghasilkan gagasan atau suatu pemikiran yang baru dalam mengembangkan ide maupun konsep yang ada dalam diri seseorang untuk menemukan solusi baru dari suatu masalah yang dihadapinya.

b. Indikator Berpikir Kreatif

Kemampuan berpikir kreatif terdiri dari sejumlah aspek dan indikator yang harus dicapai. Guilford (Munandar, Utami 2014:65) mengemukakan mengenai aspek penilaian dalam kreativitas bahwa “Berpikir divergen sebagai operasi mental yang menuntut penggunaan kemampuan berpikir kreatif, meliputi kelancaran, kelenturan, orisinalitas dan elaborasi (perincian)”. Berikut ini aspek dan indikator kemampuan berpikir kreatif.

Tabel 2.1
Aspek dan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

No.	Aspek Kemampuan Berpikir Kreatif	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif
1.	Kemampuan Berpikir Lancar (<i>Fluency</i>)	a. Menghasilkan banyak gagasan/jawaban yang relevan b. Arus pemikiran lancar
2.	Kemampuan Berpikir Orisinal (<i>Originality</i>)	a. Memberikan jawaban yang tidak lazim, lain dari yang lain, yang jarang diberikan kebanyakan orang.
3.	Kemampuan Berpikir Terperinci (<i>Elaboration</i>)	a. Mengembangkan, menambah, memperkaya suatu gagasan. b. Merinci detail-detail c. Memperluas gagasan

Sumber: Munandar, Utami (2014:192)

Kreativitas merupakan hasil dari proses berpikir kreatif yang dilakukan oleh seseorang. Hasil dari kreativitas adalah ide, gagasan atau konsep. Orang yang kreatif adalah orang yang mempunyai banyak ide. Kreativitas tidak hanya bergantung kepada keterampilan dalam bidang dan dalam berpikir kreatif, tetapi juga pada motivasi intrinsik (pendorong internal) untuk kesibukan diri dalam bekerja dan pada lingkungan sosial yang kondusif (pendorong eksternal).

c. Tes Kreativitas Figural

Tes kreativitas figural yaitu untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, maka harus diberikan evaluasi berupa tes kreativitas figural, melalui tes tersebut maka kemampuan berpikir peserta didik akan terlihat. Tes kreativitas yang telah digunakan diantaranya dari Torrance untuk mengukur pemikiran kreatif (*Torrance Test of Creative Thinking: TTCT*). Utami, Munandar (2014:58) menyebutkan “sejumlah tes kreativitas telah disusun dan digunakan diantaranya tes dari Torrance untuk mengukur kreatif verbal dan figural”.

Alat tes kreativitas yang mengacu pada indikator salah satunya adalah tes kreativitas figural tipe B. Menurut Torrance (Ginting, Eka 2010:193), “Tes ini merupakan bagian dari *Torrance Test of Creative Thinking* (TTOCT) yang disusun oleh Torrance. *Form B* terdiri dari 3 (tiga) subtes, yaitu : *picture construction*, *picture completion*, dan *circles*.”

- a) Tes Konstruksi Gambar
Subjek membangun sebuah gambar menggunakan *pear* atau bentuk *jelly-bean* disediakan di bagian halaman stimulus. Stimulus harus menjadi bagian integral dari pembangunan gambar.
- b) Tes Melengkapi Gambar
Subjek menggunakan 10 gambar yang tidak lengkap untuk membuat suatu subjek atau gambar.
- c) Tes Lingkaran
tes lingkaran ini mempunyai materi stimulus yang terdiri dari 65 lingkaran dengan diameter 2 cm. Dalam hal ini subjek penelitian diminta untuk membuat beberapa gambar atau objek yang berbeda-beda dengan menggunakan lingkaran sebagai stimulus. Lingkaran dipakai sebagai bagian gambar dan bukan hanya berfungsi sebagai form.

Dari ketiga sub tes tentang berpikir kreatif figural hanya dua tes yang digunakan, yaitu tes melengkapi gambar dan tes lingkaran. Dua tes ini akan menilai tiga indikator berpikir kreatif di antaranya *Fluency, Originalitas dan Elaboration*.

Berdasarkan analisis faktor Guilford menemukan sifat yang menjadi ciri kemampuan berpikir kreatif yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*orisinalitas*), penguraian (*elaboration*). Berikut ini pedoman penilaian kemampuan berpikir kreatif. Menurut Rhodes dan Ramdani, Dani Purwati (2015:58).

Tabel.2.2
**Pedoman Penilaian Kemampuan
 Berfikir kreatif Figural**

No	Jenis Tes	Sifat Kreatif yang diukur
1	Tes Konstruksi Gambar	<i>Originality</i> <i>Fluency</i>
2	Tes Melengkapi Gambar	<i>Elaboration</i> <i>Originality</i> <i>Fluency</i>
3	Tes Lingkaran	<i>Elaboration</i> <i>Originality</i> <i>Fluency</i>

Sumber : Torrance (1996:1)

Berdasarkan pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa, tes kreativitas figural diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik karena berupa pengembangan gagasan melalui gambar.

3. Model Pembelajaran

Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat, yaitu model pembelajaran sesuai dengan kurikulum yang berlaku dan tentunya sesuai dengan materi yang diajarkan. Menurut Suprijono, Agus (2014:45) menjelaskan model pembelajaran sebagai berikut:

Model pembelajaran merupakan landasan praktik pembelajaran hasil penurunan teori psikologi pendidikan dan teori belajar yang dirancang berdasarkan analisis terhadap implementasi kurikulum dan implikasinya pada tingkat operasional di kelas. Model pembelajaran dapat diartikan pula sebagai pola yang digunakan untuk penyusunan kurikulum, mengatur materi, dan memberi petunjuk kepada guru kelas.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran merupakan suatu kerangka prosedural yang sistematis, yang berfungsi sebagai pedoman bagi para pengajar dalam melakukan aktivitas mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Model pembelajaran yang digunakan pada saat proses pembelajaran haruslah jenis model yang menempatkan peserta didik pada posisi sentral (*student centered*) serta mengharuskan aktif dalam kegiatan belajar. Jadi pada saat kegiatan pembelajaran guru hanya berperan sebagai fasilitator saja, sedangkan untuk pengembangan konsep materi lebih dititik beratkan pada kegiatan belajar peserta didik itu sendiri.

Model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik telah banyak diteliti dan dikembangkan, diantaranya adalah model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*).

a. Pengertian model *Project Based Learning* (PJBL)

Project based learning adalah sebuah model atau pendekatan pembelajaran inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Menurut Sani, Ridwan Abdullah (2014:172) berpendapat “*Project based learning* (PJBL) merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk mengerjakan sebuah proyek yang bermanfaat untuk menyelesaikan permasalahan masyarakat atau lingkungan.”

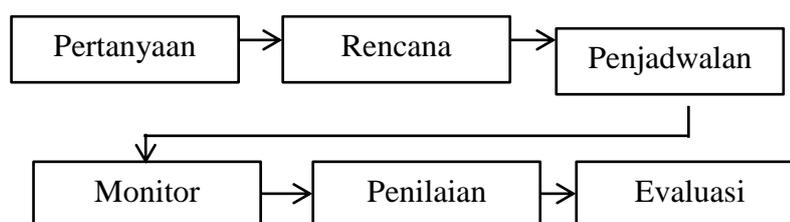
Berbeda dengan model-model pembelajaran tradisional yang umumnya hanya praktik di dalam kelas yang berdurasi pendek,

terisolasi dan aktivitas pembelajaran berpusat pada guru. Maka model pembelajaran *project based learning* lebih menekankan pada kegiatan belajar yang relatif berdurasi panjang, holistik-interdisipliner dan terintegrasi dengan praktik dalam situasi problem yang nyata sehingga dapat memunculkan pengetahuan yang bersifat permanen dan mengorganisir proyek-proyek dalam pembelajaran.

Berdasarkan dari beberapa pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa model *project based learning* adalah suatu model pembelajaran yang pada kegiatan belajarnya mengharuskan peserta didik untuk memecahkan suatu permasalahan dengan membuat proyek yang bertujuan menghasilkan suatu produk untuk memecahkan permasalahan tersebut.

b. Sintaks Model *Project Based Learning*

Menurut Sani, Ridwan Abdullah (2014;181) sintak model pembelajaran *project based learning* adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1
Sintak Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Berdasarkan gambar tersebut, dapat dijelaskan kembali bahwa tahapan model *project based learning* sebagai berikut :

- 1) mengajukan pertanyaan esensial atau pertanyaan penting.

Pertanyaan yang diajukan terkait dengan permasalahan dunia nyata yang membutuhkan investigasi mendalam.

- 2) membuat perencanaan.

Kegiatan perencanaan untuk memberikan solusi melalui pengerjaan proyek sebaiknya dilakukan dengan melibatkan peserta didik.

- 3) membuat penjadwalan.

Guru perlu mengarahkan peserta didik untuk membuat penjadwalan dalam mengerjakan proyek. Peserta didik diminta menetapkan waktu untuk pengerjaan tahapan proyek secara rasional.

- 4) mengawasi (monitor) kemajuan belajar.

Guru perlu melakukan monitoring terhadap pelaksanaan proyek sesuai dengan tahapan dan jadwal yang telah disepakati. Guru bertindak sebagai fasilitator yang memberikan arahan, fasilitas dan pemberi semangat kepada peserta didik untuk giat belajar dan mengerjakan proyek secara optimal.

- 5) melakukan penilaian

Penilaian yang dilakukan dalam project based learning mencakup penilaian penguasaan peserta didik terkait topik pembelajaran, penilaian produk, dan kinerja peserta didik dalam menampilkan produk.

6) evaluasi

Evaluasi untuk memberikan kesempatan pada peserta didik dalam melakukan refleksi pembelajaran yang telah dilakukan baik secara individual maupun kelompok.

c. Kelebihan Model *Project Based Learning*

Keunggulan model *project based learning* menurut Kemendikbud

(Abidin, Yunus, 2014:170) adalah sebagai berikut :

- 1) meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu untuk dihargai;
- 2) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah;
- 3) membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan *problem-problem* yang kompleks;
- 4) meningkatkan kolaborasi;
- 5) mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi;
- 6) meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber;
- 7) memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas;
- 8) menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dengan dunia nyata;
- 9) melibatkan peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata;
- 10) membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

d. Kekurangan Model *Project Based Learning*

Menurut Abidin, Yunus (2014:171) selain memiliki keunggulan model ini juga masih dinilai memiliki kelemahan-kelemahan sebagai berikut:

- 1) memerlukan banyak waktu dan biaya;
- 2) memerlukan banyak media dan sumber belajar;
- 3) memerlukan guru dan peserta didik yang sama-sama siap belajar dan berkembang; dan
- 4) ada kekhawatiran peserta didik hanya akan menguasai satu topik tertentu yang dikerjakannya.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa model *project based learning* memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan model *project based learning* yaitu untuk lebih meningkatkan motivasi belajar peserta didik menjadi lebih aktif dan kreatif sehingga peserta didik maupun pendidik tidak merasa bosan dan menikmati selama proses pembelajaran berlangsung. Sedangkan kekurangan dari model *project based learning* ini ialah memerlukan waktu yang cukup lama untuk memecahkan masalah yang dihadapi sehingga ada kemungkinan peserta didik akan mengalami kesulitan.

4. Deskripsi Materi Pokok

a. Daur Ulang Limbah

Berdasarkan wujudnya, limbah dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu limbah cair, limbah gas, dan limbah padat. Limbah yang merupakan sisa kegiatan manusia tidak selalu berupa bahan yang mengganggu lingkungan, melainkan ada pula berupa bahan yang masih bermanfaat, contohnya ampas tahu dan ampas kacang dapat dimanfaatkan untuk membuat oncom dan makanan ternak; limbah kayu dari industri *furniture* dapat digunakan untuk membuat mainan anak-anak; dan sisa bahan makanan dan sayuran, sampah daun serta kotoran ternak dapat dimanfaatkan untuk membuat pupuk kompos.

Adapun menurut Bayu Dirgantara, I Made (2013) mengenai pengelolaan sampah yaitu :

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah rumah tangga adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat, yang terjadi pada skala rumah tangga. Sampah kini menjadi ancaman serius bagi keberlangsungan hidup di Indonesia. Bila tidak dikelola dengan baik, beberapa tahun mendatang sekitar 250 juta rakyat Indonesia akan hidup bersama tumpukan sampah.

1) Daur Ulang Limbah Cair

a) Daur ulang limbah cair domestik

Limbah cair domestik ada yang berbahaya, ada pula yang tidak berbahaya. Limbah cair yang tidak berbahaya misalnya air bekas cucian beras dan sayuran, dapat dimanfaatkan untuk menyirami tanaman. Selanjutnya limbah cair domestik yang berbahaya yaitu tinja manusia. penanganan limbah tinja manusia dapat dilakukan melalui metode: cubluk, tangki septik konvensional, tangki septik biofilter dan instalasi pengolahan limbah cair domestik (IPLCD). IPLCD biasanya dibangun untuk perkantoran, restoran, hotel, dan rumah sakit.

b) Daur ulang limbah cair industri

Sistem penanganan limbah industri dapat dilakukan melalui penanganan sistem setempat dan sistem terpusat.

(1) Penanganan sistem setempat

Industri membuat instalasi pengolahan limbah sendiri. Biasanya penanganan setempat memerlukan

biaya besar. Limbah yang dihasilkan diupayakan sesedikit mungkin dan dapat dimanfaatkan kembali.

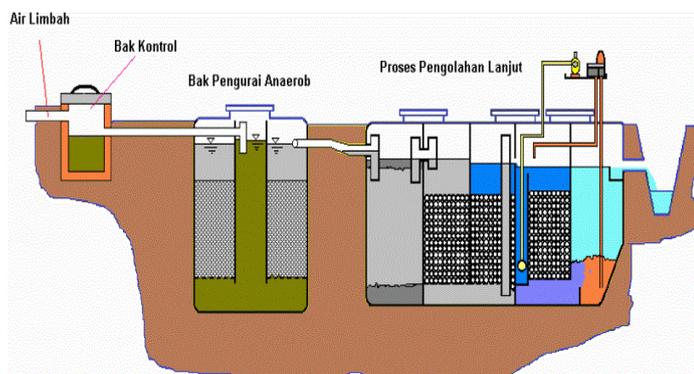
(2) Penanganan sistem terpusat

Sistem ini dikembangkan di daerah kawasan industri yang menghasilkan berbagai jenis limbah berbeda. Apabila limbah dari berbagai industri disatukan maka akan menyulitkan proses pengolahan. Oleh karena itu, masing-masing industri harus melakukan pengolahan terlebih dahulu hingga limbah memenuhi syarat tertentu sebelum masuk ke jaringan air kotor dan instalasi pengolahan air limbah.

Adapun menurut R, Wagini *at all*; (2002)

mengenai pengelolaan limbah cair yaitu :

Proses pengolahan limbah cair yang telah berkembang hingga saat ini adalah proses pengolahan secara fisika, kimia dan biologi. Dalam penerapannya masing-masing proses dapat berjalan sendiri atau dengan cara mengkombinasikannya.



Gambar 2.2

Pengelolaan Limbah Cair

Sumber : Jati Nugroho, Fajar.(2017)

2) Daur Ulang Limbah Padat

Limbah padat sering disebut sebagai sampah, yang meliputi sampah organik (dapat terurai secara alami) maupun sampah anorganik (tidak dapat diuraikan secara alami).

Berdasarkan sumbernya, limbah padat dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu limbah padat domestik dan limbah padat non-domestik. Limbah padat domestik adalah limbah padat yang berasal dari kegiatan rumah tangga, perkantoran, perdagangan dan rumah sakit. Contohnya kertas, kardus, sisa-sisa bahan kimia dari laboratorium, komputer yang telah rusak, sampah dari kegiatan operasi pembedahan, peralatan bekas (jarum suntik, botol infus) dan sisa obat-obatan.

Limbah padat non-domestik adalah limbah padat yang berasal dari kegiatan pertanian dan perkebunan, industri konstruksi gedung, dan industri umum. Contohnya jerami, paku bekas, potongan besi, bahan kimia beracun, dan sisa-sisa pengemasan produk (plastik, kertas).

1) Meminimalkan limbah padat

Kegiatan meminimalkan limbah padat berpedoman pada konsep pelaksanaan pembangunan berkelanjutan yang menghemat penggunaan sumber daya alam, serta pembangunan yang memberi nilai tambah terhadap sumber

daya alam. Menghemat penggunaan sumber daya alam dapat dilakukan melalui cara-cara berikut.

- a) *Reuse* (memanfaatkan kembali barang bekas tanpa harus memprosesnya terlebih dahulu), misalnya menggunakan gelas air mineral bekas untuk tempat pembibitan tanaman.
- b) *Replacement* (mengganti sesuatu yang lebih hemat dan lebih aman), misalnya menggunakan daun pisang sebagai pembungkus makanan daripada menggunakan plastik.
- c) *Refusal* (menolak bahan yang membahayakan keseimbangan lingkungan dan keselamatan hidup organisme).
- d) *Repair* (memperbaiki yang kurang sesuai).
- e) *Reconstruct* (menyusun ulang struktur yang tidak sesuai)
- f) *Redulability* (memperpanjang umur suatu benda).
- g) *Reduce* (mengurangi limbah), misalnya dengan membawa tas belanja dari rumah saat berbelanja dipasar sehingga mengurangi penggunaan kantong plastik.
- h) *Recycle* (mendaur ulang limbah), misalnya mendaur ulang kertas bekas.

- i) *Recovery* (memperoleh kembali komponen-komponen yang bermanfaat melalui proses kimia, fisika dan biologi), misalnya batok kelapa dan sekam padi sebagai bahan bakar.

Beberapa jenis limbah padat masih dapat dimanfaatkan, oleh karena itu perlu dilakukan pemilihan sebelum diproses lebih lanjut. Di negara berkembang, sampah sering dipilah menjadi dua kelompok, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Namun, di negara maju sampah dipilah menjadi lima kelompok, yaitu sampah organik, kertas, kaca (gelas), plastik, dan logam.

Beberapa cara pengelolaan limbah padat diuraikan sebagai berikut :

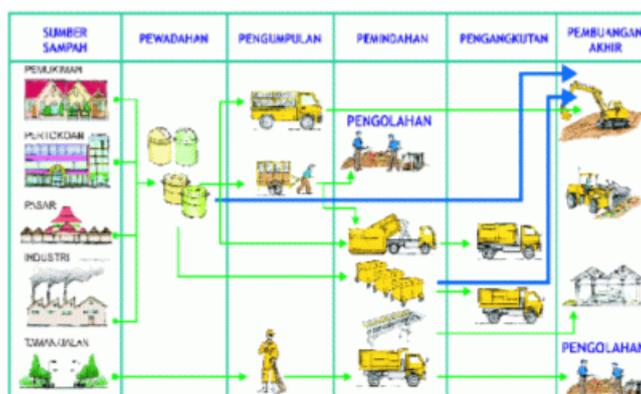
- a) pembakaran (*incineration*) pembakaran sampah akan menghasilkan abu. Pembakaran sampah juga menimbulkan panas dan asap sehingga sebaiknya dilakukan di tempat yang jauh dari pemukiman. Namun, tidak semua sampah dapat musnah jika di bakar, misalnya kaleng, logam, kaca dan besi perlu dilakukan dengan alat pembakar sampah bertemperatur tinggi untuk menghancurkannya;
- b) penghancuran (*pulverisation*) sampah yang terkumpul dihancurkan dengan alat hingga menjadi potongan-

potongan kecil, kemudian dipakai untuk menimbun tanah yang rendah;

- c) pengomposan (*composting*) sampah-sampah organik (dedaunan, sisa sayuran, kulit buah, kotoran hewan) dibusukkan dengan menggunakan bakteri hingga menjadi pupuk kompos; dan
- d) pemanfaatan sebagai makanan ternak (*hog feeding*) sisa sayuran, ampas tapioka dan ampas tahu dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak.

Adapun menurut Novita (2016) mengenai pengelolaan limbah padat yaitu :

Limbah padat merupakan sampah yang kehadirannya tidak diharapkan oleh manusia dikarenakan sampah dianggap tidak mempunyai nilai ekonomi. Secara kimiawi maka limbah padat ini terdiri senyawa organik dan non- organik. Volume limbah padat dalam jumlah tertentu yang melebihi batas kisaran toleransi lingkungan sering berdampak bagi kehidupan masyarakat terutama dari sisi kesehatan.



Gambar 2.3

Pengelolaan Limbah padat

Sumber : Aji, Hutama Bayu.(2013)

3) Daur Ulang Limbah Gas

Limbah gas dapat berupa gas, embun, uap, kabut, awan, debu, *baze* (partikel tersuspensi dalam tetesan air), dan asap. Pada umumnya limbah gas berasal dari kendaraan bermotor dan industri.

Penanganan limbah gas dapat dilakukan dengan menambahkan alat bantu sebagai berikut:

a) Filter Udara

Filter udara dipasang pada cerobong untuk menyaring kotoran, filter udara harus dikontrol secara rutin. Bila filter sudah jenuh (penuh) dengan debu, maka harus diganti dengan yang baru.

b) Pengendapan Siklon (*Cyclone Separator*)

Pengendapan siklon merupakan pengendapan debu (abu) yang terdapat dalam gas buangan atau udara di ruangan pabrik yang berdebu. Prinsip kerja pengendap siklon adalah memanfaatkan gaya sentrifugal dari udara atau gas buangan yang sengaja diembuskan melalui tepi dinding tabung siklon sehingga partikel yang relatif berat jatuh ke bawah.

c) Filter Basah (*Scrubbers* atau *Wet Collector*)

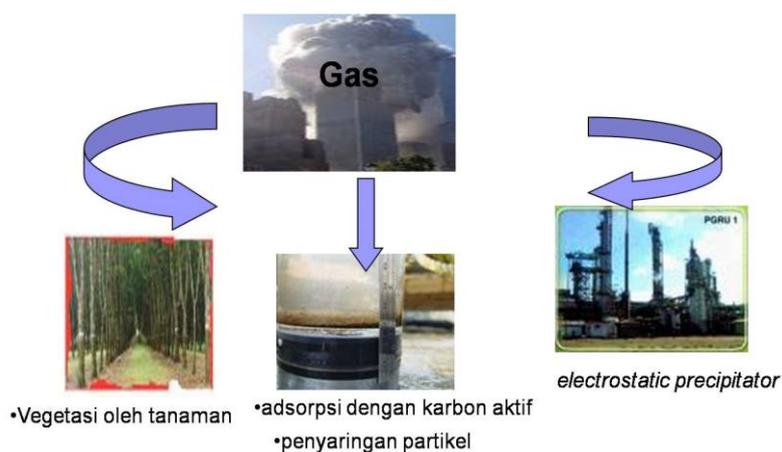
Prinsip kerja filter basah adalah membersihkan udara yang kotor dengan cara menyemprotkan air. Debu akan turun ke bawah saat mengalami kontak dengan air.

d) Pengendap sistem gravitasi

Pengendap sistem gravitasi hanya dapat digunakan untuk membersihkan udara kotor yang partikelnya berukuran relatif besar (sekitar 50 mikron atau lebih). Prinsip kerja alat ini adalah mengalirkan udara kotor ke dalam alat yang di buat sedemikian rupa sehingga pada saat terjadi perubahan kecepatan secara tiba-tiba (*speed drop*), partikel jatuh terkumpul ke bawah akibat gaya gravitasi.

e) Pengendapan elektrostatis

Pengendapan elektrostatis digunakan untuk membersihkan udara kotor dalam volume yang relatif besar dan kotoran dalam udara berupa aerosol atau uap air. Alat ini dapat membersihkan udara secara cepat. Udara yang keluar dari alat ini sudah relatif bersih.



Gambar 2.4

Pengelolaan limbah gas

Sumber : Danar.(2014)

4) Penanganan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)

Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) adalah bahan yang karena sifat, konsentrasi atau jumlahnya, baik secara langsung, maupun tidak langsung dapat mencemari atau merusak lingkungan hidup, membahayakan kesehatan dan kelangsungan hidup manusia beserta makhluk hidup lainnya. Limbah B3 memiliki karakteristik mudah meledak, mudah terbakar, bersifat reaktif dan korosif, beracun dan menyebabkan infeksi.

Limbah B3 berasal dari kegiatan industri, rumah sakit, rumah tangga, maupun pertanian.

a) Limbah B3 dari kegiatan industri

Berupa senyawa kimia yang terlepas ke lingkungan yang terjadi pada waktu pengadaan, pengangkutan, penyimpanan, maupun penggunaan bahan-bahan dalam industri. Contohnya industri pupuk yang menghasilkan limbah amonia.

b) Limbah B3 dari kegiatan rumah sakit

Berupa limbah radioaktif, limbah patologis, limbah kimiawi (sisa zat untuk disinfeksi), limbah farmasi, benda-benda tajam (jarum suntik bekas, pisau dan gunting) yang terkontaminasi oleh kuman penyakit, dan limbah yang berpotensi menularkan penyakit.

- c) Limbah B3 dari kegiatan rumah tangga
Berupa sisa-sisa obat kadaluwarsa, pemutih, detergen, sampo, kamper, baterai bekas, aerosol, racun tikus dan pembasmi nyamuk.
- d) Limbah B3 dari kegiatan pertanian
Berupa insektisida dan pupuk.

Setiap orang yang melakukan usaha atau kegiatan yang menggunakan serta menghasilkan limbah B3 memiliki kewajiban mengelola limbah, yaitu sebagai berikut:

- melakukan reduksi, mengolah dan menimbun limbah B3.
- apabila hasil pengolahan limbah menghasilkan limbah yang bermanfaat, maka limbah tersebut dapat dimanfaatkan sendiri atau diserahkan ke pihak pemanfaat limbah B3.
- menyimpan limbah B3 paling lama 90 hari bagi limbah yang volumenya kurang dari 50 kg per hari.



Gambar 2.5
Pengolahan Limbah Gas B3
Sumber : lansida.(2010)

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini pernah dilakukan oleh Noviyana, Hesti (2017), Jumroh, Siti (2016) Rahmawati, Alfiana (2017) dan Rohana, Rena Surya (2014) penelitiannya menyimpulkan bahwa model *project based learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik, mampu mendorong kemampuan keterampilan berpikir kreatif dalam membuat produk inovasi sehingga direkomendasikan untuk diterapkan oleh guru dalam pembelajaran biologi. Dengan cara menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam pembelajaran, mencari, mengumpulkan data dan informasi dari berbagai sumber untuk memecahkan masalah dan menintegrasikan pengetahuan peserta didik, membuat keputusan dari berbagai macam alternatif solusi pemecahan masalah, dan beraktivitas secara nyata untuk menghasilkan produk dengan penuh kreativitas.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran sering dikatakan sebagai proses perubahan tingkah laku terhadap peserta didik melalui pengoptimalan lingkungan sebagai sumber stimulus belajar. Belajar merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk membuat seseorang menjadi lebih baik dalam segi pengetahuan, sikap dan keterampilan melalui suatu proses yang sistematis. Guru berperan hanya mengukur aspek kognitif peserta didik pada tingkat ingatan dan pemahaman terhadap materi yang tersedia sebatas untuk persiapan dalam menjawab soal-soal ujian dan belum pernah mencoba untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi terutama kemampuan berpikir kreatif.

Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan seseorang untuk mengembangkan atau menciptakan ide, gagasan, konsep, desain, maupun produk baru serta dapat mengkombinasikan hal-hal yang telah ada menjadi sesuatu yang lebih bernilai. Banyak faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif, salah satunya model pembelajaran yang digunakan oleh guru selama proses pembelajaran. Seperti yang telah kita ketahui selama ini guru cenderung menerapkan model pembelajaran yang bersifat satu arah (*teacher centered*). Akibat kurangnya interaksi antara guru dan peserta didik menyebabkan peserta didik menjadi cepat merasa bosan dan kurang termotivasi ketika pembelajaran sedang berlangsung. Model pembelajaran yang cocok untuk digunakan haruslah model pembelajaran yang bersifat *student centered*, atau peserta didik ikut di libatkan dalam proses kegiatan pembelajaran. Adapun model pembelajaran yang sesuai dengan prinsip tersebut diantaranya adalah model pembelajaran berbasis masalah atau *project based learning*.

Model *project based learning* merupakan suatu model pembelajaran yang proses pembelajarannya dititik beratkan pada pemecahan suatu permasalahan yang terjadi dalam kehidupan kemudian dikaitkan dengan materi yang akan dipelajari oleh peserta didik.

Model pembelajaran *project based learning* merupakan model pembelajaran yang bersifat kontekstual dan kolaboratif. Bersifat kontekstual artinya mengaitkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari, baik itu dalam lingkungan keluarga, sekolah, maupun masyarakat dengan tujuan

agar peserta didik mampu menemukan makna dari materi yang dipelajari bagi kehidupannya. Sehingga melalui proses pembelajaran yang bersifat kontekstual peserta didik diharapkan mampu mengaitkan dan menerapkan hasil dari pembelajaran dengan kehidupannya sehari-hari. Sedangkan kolaboratif artinya dalam proses pembelajarannya peserta didik dituntut harus mampu bekerja sama dengan teman kelompoknya untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut diduga bahwa adakah pengaruh model pembelajaran *project based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi daur ulang limbah di kelas X MIA MA An-Nur Malangbong.

D. Hipotesis

Agar penelitian dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka dirumuskan hipotesis atau jawaban sementara sebagai berikut :

Ho : tidak ada pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi daur ulang limbah dikelas X MIA MA An-Nur Malangbong tahun ajaran 2018/2019.

Ha : ada pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi daur ulang limbah dikelas X MIA MA An-Nur Malangbong tahun ajaran 2018/2019.