

BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Model pembelajaran

a. Pengertian Model Pembelajaran

Secara bahasa model pembelajaran terdiri dari dua suku kata, yaitu model dan pembelajaran. Model dapat diartikan sebagai pola atau contoh dari sesuatu yang akan dibuat. Sedangkan pembelajaran merupakan proses atau cara, menjadikan orang untuk belajar atau untuk menciptakan interaksi antara komponen tujuan, guru, siswa, materi, jenis kegiatan yang dilakukan dan sarana pembelajaran dalam suatu sistem lingkungan.¹ Dalam pembelajaran terdapat proses tentang potensi pada diri manusia yang harus digunakan dalam kegiatan belajar dan pembelajaran, hal ini dijelaskan pada Q.S al-Nahl ayat 78:

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ
وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ ۖ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya: “Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan, dan hati agar kamu bersyukur”.²

Ayat di atas menunjukkan bahwa ada 3 potensi yang terlibat dalam proses pembelajaran yaitu *al-Sam'u*, *al-Bashar*, dan *Fu'ad*. Kata *al-Sam'u* artinya telinga untuk merekam suara, untuk memahami dialog, dan sebagainya. Sedangkan untuk kata *al-Bashar* yang artinya mengetahui atau melihat sesuatu. Dan *Fu'ad* merupakan nama lain dari kata *qalbu* merupakan pusat dari penalaran yang harus difungsikan dalam dalam kegiatan belajar mengajar. Menurut Dewan Raharjo mengatakan bahwa mendengar, melihat dan

¹ Hikamat Kamal, “Model Pembelajaran Pendidikan Menurut Al-Qur’an,” *Jurnal Pemikiran Dan Pencerahan* vol. 15 no. 2 (2009): 13, <https://jurnal.umt.ac.id/index.php/RausyanFikr/article/view/1797>

² Al-Qur’an, *Al-Qur’an dan terjemah New Cordova* (Bandung: Syamil Qur’an), 275

hati merupakan alat untuk memperoleh pengetahuan yang didapat dan dikembangkan melalui kegiatan pengajaran.³

Model pembelajaran merupakan kerangka kerja konseptual yang menggambarkan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai pengalaman belajar tertentu, dan para guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran yang tertata dan sistematis.⁴

b. Ciri-ciri Model Pembelajaran

Pada model pembelajaran dapat dikatakan sebagai model pembelajaran jika memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Rasional teoritik logis yang disusun oleh penciptanya atau pengembangnya.
- 2) Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa dalam belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai)
- 3) Tingkah laku mengajar yang dibutuhkan agar model pembelajaran tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil.
- 4) Lingkungan belajar yang dibutuhkan agar tujuan dalam pembelajaran dapat tercapai.⁵

c. Tujuan Model Pembelajaran

Tujuan utama dari proses pembelajaran adalah suatu usaha untuk menciptakan lingkungan belajar yang kondusif yang sesuai dengan gaya belajar yang baik berdasarkan kemampuan individu dan melibatkan kecerdasan, sehingga ilmu pengetahuan bukan hanya di mengerti, dihapal, dikuasai tetapi juga diamalkan untuk kehidupan sehari-hari.⁶

³ Ahmad Wakka. "Petunjuk Al-Qur'an Tentang Belajar Dan Pembelajaran (Pembahasan Materi, Metode, Media dan Teknologi Pembelajaran)." *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* vol. 1 no. 1 (2020): 83-84, <https://jurnal.fai.umi.ac.id/index.php/eljour/article/view/43>

⁴ Hikamat Kamal, "Model Pembelajaran Pendidikan Menurut Al-Qur'an," *Jurnal Pemikiran Dan Pencerahan* vol. 15 no. 2 (2009): 13-14, <https://jurnal.umt.ac.id/index.php/RausyanFikr/article/view/1797>

⁵ Hikamat Kamal, "Model Pembelajaran Pendidikan Menurut Al-Qur'an," *Jurnal Pemikiran Dan Pencerahan* vol. 15 no. 2 (2009): 14-15, <https://jurnal.umt.ac.id/index.php/RausyanFikr/article/view/1797>

⁶ Hikamat Kamal, "Model Pembelajaran Pendidikan Menurut Al-Qur'an," *Jurnal Pemikiran Dan Pencerahan* vol. 15 no. 2 (2009): 15, <https://jurnal.umt.ac.id/index.php/RausyanFikr/article/view/1797>

2. Problem Based Learning

a. Pengertian Problem Based Learning (PBL)

Problem based learning (PBL) atau bisa di sebut dengan pembelajaran berbasis masalah (PBM). Model pembelajaran berbasis masalah adalah proses pembelajaran yang mengadakan peserta didik pada suatu masalah sebelum memulai proses pembelajaran.⁷ *Problem based learning* (PBL) merupakan suatu pendekatan dalam kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan kejadian secara realita sebagai suatu latar belakang siswa dimana untuk melatih diri bagaimana berasumsi secara responsif, tanggap dan terampil sehingga dapat memperoleh wawasan yang mendasar dan melekat atas materi pembelajaran yang sedang dipelajari.⁸ Model pembelajaran PBL merupakan pemanfaatan beberapa kecerdasan yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan kehidupan sesungguhnya, serta keterampilan untuk menghadapi sesuatu yang baru beserta kerumitannya.⁹ Jadi kegiatan belajar mengajar dengan model PBL bisa dijadikan persiapan untuk bekal menghadapi tantangan saat sudah terjun di kehidupan realita.

Kurniasih berpendapat bahwa “PBL ialah suatu model pembelajaran yang sifatnya menyuguhkan beberapa probelmatika nyata seperti fenomena yang terjadi pada kehidupan sehari-hari siswa, termasuk lingkungan siswa sehingga membuat siswa tertarik untuk belajar.¹⁰ Pendapat ini selaras dengan pendapat Wina Sanjaya, yang menyatakan bahwa *problem based learning* merupakan proses dimana awal pembelajarannya memaparkan masalah kehidupan yang sifatnya realistis, serta probelmatika dalam model ini bersifat terbuka. Jadi berdasarkan penelitian Kurniasih dan Wina Sanjaya, *peoblem based learning* merupakan bentuk pembeajaran yang menampilkan suatu masalah, biasanya terjadi dikehidupan nyata, dan permasalahan dalam model ini

⁷ Erwin Widiasworo, *Strategi Pembelajaran Edutainment Berbasis Karakter*, (Yogyakarta: Ar Ruzz Media, 2018) hal: 17

⁸ Sudarman, *Problem based learning : Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengambil Dan Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah. Jurnal Pendidikan Inovatif* vol.2 no.2 (2007): 68-73

⁹ Rusman, *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru* (Jakarta: Pt Raja Grafindo, 2011), hal: 232

¹⁰ Imas Kurniasih dan Sani Berlin. *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep & Penerapan*. Surabaya: Kata Pena, 2018) hal: 17

bersifat terbuka.¹¹ Jadi berdasarkan penelitian Kurniasih dan Wina Sanjaya, *problem based learning* merupakan bentuk pembelajaran yang menampilkan suatu masalah, biasanya di kehidupan nyata, dan permasalahan dalam model ini bersifat terbuka.

Menurut Ibrahim dan Nur pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu strategi pembelajaran yang berperan untuk membentuk pribadi siswa terkait belajar bagaimana belajar dan menstimulasi fikir dengan level yang lebih tinggi serta melibatkan siswa dalam keadaan yang mengarah kepada problematika dalam kehidupan sebenarnya.¹² Berdasarkan pendapat tersebut, model pembelajaran PBL mampu merangsang kemampuan berfikir siswa lebih tinggi yang diintegrasikan dengan problematika nyata.

Model PBL merupakan system penyampaian suatu materi pembelajaran yang dimana fokus pengkajiannya berasal dari suatu permasalahan atau fenomena sehari-hari kemudian ditelaah oleh siswa sehingga mendapat jalan keluar untuk masalah tersebut. Permasalahan itu dapat diberikan oleh guru kepada siswa, bisa juga berasal dari fenomena yang ditemukan siswa kemudian menjadi kajian untuk ditelaah dan diselesaikan bersama. Jadi fenomena tersebut sesuai dengan topik atau pokok bahasan materi yang sedang dipelajari.¹³

Jadi dapat diartikan bahwa model *problem based learning* dalam penelitian ini ialah kemampuan berfikir secara terampil dalam memecakan masalah terkait dengan fenomena dalam kehidupan nyata. Dengan begitu siswa terbiasa terlatih untuk mencoba mengumpulkan informasi dan saling berbagai ide-ide yang didapat guna menyelesaikan masalah bersama.

b. Karakteristik Model pembelajaran *Problem Based Learning*

Problem based learning memiliki karakteristik yaitu :

- 1) Pastikan bahwa pembelajaran tersebut relevan dengan dunia nyata siswa

¹¹ Wina Sanjaya, *Model Pembelajaran Beorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2009) hal: 216

¹² Wina Sanjaya, *Model Pembelajaran Beorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2009) hal: 241

¹³ Sudirman N, (dkk), *Ilmu Pendidikan*, (Bandung : Pt Remaja Rosdakarya, 1991) hal: 146

- 2) Belajar dari masalah
- 3) Mengorganisasikan pembelajaran seputar masalah, bukan disiplin ilmu
- 4) Memberi tanggung jawab yang besar kepada siswa dalam membentuk dan secara langsung melaksanakan proses pembelajaran
- 5) Untuk mempermudah dalam pemecahan masalah bisa dibentuk dengan kelompok kecil
- 6) Siswa di minta untuk menunjukkan apa yang mereka pelajari dalam bentuk produk atau kinerja.¹⁴

Berdasarkan karakteristik tersebut maka sangat jelas bahwa model pembelajaran *Problem based learning* dimulai dengan adanya suatu masalah yang dapat dimunculkan oleh guru atau siswa, setelah itu siswa memperdalam pengetahuannya yang diketahui maupun tidak diketahuinya untuk memecahkan sebuah permasalahan tersebut. Siswa juga bisa memilih masalah yang dianggapnya menarik untuk dipecahkan sehingga siswa bisa berperan aktif dalam pembelajaran.

c. Tahapan pembelajaran *Problem Based Learning*

Setelah mengetahui beberapa karakteristik model pembelajaran *Problem Based Learning*, maka selanjutnya mengetahui tahapan atau langkah-langkah dalam pelaksanaan model *Problem Based Learning*. Dalam pembelajaran *Problem Based Learning* ada beberapa tahapan diantaranya sebagai berikut:

Tabel 2.1. Langkah-langkah model pembelajaran *Problem Based Learning* menurut Arends.¹⁵

Langkah-langkah	Kegiatan guru
Memberikan orientasi peserta didik terhadap masalah	Menyampaikan tujuan pembelajaran, mendeskripsikan kebutuhan penting, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat pada kegiatan mengatasi

¹⁴ Sitiatava Rizema Putra, *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*, (Sampangan: Diva Press, 2013), hal : 72-73

¹⁵ Nensy Rerung, Iriwi L.S. Sinon & Sri W. Widyaningsih, “Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA Pada Materi Usaha Dan Energi,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Birruni* vol 6 no. 1 (2017): 47-55

	masalah.
Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas yang terkait dengan permasalahan yang diberikan.
Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Mendorong peserta didik untuk memperoleh informasi yang tepat
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Mendorong siswa untuk mempresentasikan hasil karya dari kelompoknya.
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu peserta didik melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses yang peserta didik lakukan.

d. Tujuan dalam model Pembelajaran problem based learning

Secara umum, model pembelajaran *Problem based learning* memiliki tujuan antara lain :

- 1) Membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan memecahkan masalah, dan kemampuan kecerdasan.
- 2) Pelajari berbagai peran orang dewasa melalui siswa yang berpartisipasi dalam pengalaman nyata atau simulasi.¹⁶

e. Kelebihan, kekurangan dan upaya untuk meminimisir kekurangan model pembelajaran problem based learning

Pembelajaran *Problem based learning* memiliki beberapa kelebihan di antaranya :

- 1) Peserta didik didorong untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam situasi yang nyata.
- 2) Peserta didik memiliki kemampuan membangun pikirannya sendiri melalui kegiatan belajar.

¹⁶ Sitiatava Rizema Putra, *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*, (Sampangan: Diva Press, 2013) hal : 74-75

- 3) Pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak ada hubungannya tidak perlu dipelajari oleh Peserta didik.
- 4) Peserta didik memiliki kemampuan perkembangan belajarnya sendiri.

Setelah mengetahui kelebihan model pembelajaran *problem based learning*, adapun juga kekurangan model pembelajaran *problem based learning* diantaranya :

- 1) Model pembelajaran *problem based learning* tidak bisa di terapkan pada semua materi pembelajaran, ada guru yang berperan aktif dalam menyajikan materi. Model pembelajaran *problem based learning* lebih cocok untuk pembelajaran yang menuntut kemampuan tertentu yang berkaitan dengan adanya pemecahan masalah.
- 2) Dalam suatu kelas memiliki tingkat keragaman siswa yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas.¹⁷

Setelah mengetahui kekurangan model pembelajaran *problem based learning*, adapun juga upaya untuk meminimalisir kekurangan dari model pembelajaran *problem based learning* diantaranya :

- 1) Memfasilitasi lingkungan belajar yang kondusif sehingga setiap siswa memiliki kesempatan untuk memahami beragam informasi dan memperoleh data secara lengkap.
- 2) Menciptakan kebebasan dalam menuangkan pendapat-pendapat siswa.
- 3) Membantu siswa memperoleh akses informasi yang seluas-luasnya dari berbagai sumber.
- 4) Selalu mendorong siswa untuk selalu tampil percaya diri dalam proses pembelajaran, bersikap kritis terhadap beragam informasi dan pendapat yang diterimanya.
- 5) Memberikan sikap antusiasme, kepedulian, dan tanggung jawab terhadap beragam masalah untuk terlibat didalam usaha memecahkannya.
- 6) Guru mendorong siswa untuk bersikap kritis, yakni dapat menilai benar salahnya, tepat tidaknya, dan baik buruknya sesuatu. Guru perlu menstimulus dan

¹⁷ Aris Shoihim, “68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013”, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014) hal:132

menantang para siswa untuk berpikir, memberi kebebasan untuk berpendapat serta berinisiatif.¹⁸

3. *Mind Mapping*

a. Pengertian *Mind Mapping*

Mind Mapping adalah metode pembelajaran yang dirancang untuk siswa dapat mengeksplorasi ide-ide kreatif dalam bentuk peta jalan untuk meningkatkan memori dan memungkinkan untuk mengatur fakta dan ide. Artinya *Mind Mapping* digunakan untuk mengorganisir fakta dengan lebih mudah dan mengatasi kesulitan siswa dalam menghubungkan beberapa konsep, membuat informasi lebih mudah dipahami dan lebih diandalkan daripada menggunakan teknik mencatat tradisional.¹⁹

Menurut Tony Buzan *Mind Mapping* adalah bentuk penulisan catatan yang penuh warna dan bersifat visual, yang bisa dikerjakan oleh satu orang atau sebuah tim terdiri atas beberapa orang. Di pusatnya terdapat sebuah gagasan atau gambaran sentral. Kemudian gagasan utama ini dieksplorasi melalui cabang-cabang yang mewakili gagasan-gagasan utama, yang kesemuanya terhubung pada gagasan sentral ini. Disetiap cabang gagasan utama ada cabang-cabang “sub-gagasan” yang mengeksplorasi tema-tema tersebut secara lebih mendalam. *Mind mapping* adalah metode atau cara membuat catatan yang tidak membosankan. *Mind mapping* dapat diartikan sebagai metode belajar dengan membuat catatan yang menyenangkan dan menggabungkan kata-kata, warna, garis, serta gambar pada selembar kertas kosong putih.²⁰

Menurut Doni Swadarma *mind mapping* merupakan cara mencatat yang efektif, efisien, kreatif, menarik, mudah dan berdaya guna untuk mengembangkan ide dan pemikiran sesuai dengan mekanisme kerja otak sehingga dapat membuka seluruh potensi dan kapasitas otak yang masih tersembunyi. Dengan kata lain mapping adalah metode

¹⁸ Yunita Rida Pratiwi, “Upaya Meningkatkan Sikap Tanggung Jawab Dan Hasil Belajar Siswa Pada Subtema Aturan Keselamatan Di Perjalanan Melalui Model Problem Based Learning,” Jurnal UNPAS (2016)

¹⁹ Tiana Putri Hidayati dkk, “Efektifitas Penggunaan Model Problem Based Learning Berbantuan *Mind Mapping* Terhadap Kemampuan Proses Sains Siswa,” *Jurnal Pendidikan Biologi* Vol 9, No. 1 (2021): 2-3.

²⁰ Tony Buzan, “Buku Pintar Mind Map,” (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2005), hal: 6

efektif untuk menuangkan semua gagasan yang ada di dalam pikiran.²¹

Menurut Iwan Sugiarto *mind mapping* (peta pemikiran) merupakan suatu metode pembelajaran yang sangat baik digunakan oleh guru untuk meningkatkan daya hafal siswa dan pemahaman konsep siswa yang kuat, siswa juga dapat meningkatkan daya kreatifitas melalui kebebasan berimajinasi.²²

Berdasarkan beberapa pengertian dari beberapa ahli di atas, peneliti menyimpulkan bahwa *mind mapping* adalah metode atau cara membelajarkan tema belajar kepada siswa melalui cara mencatat yang mudah, menarik, dan menyenangkan dengan memanfaatkan keseluruhan kemampuan otak siswa melalui perpaduan warna, garis, simbol, dan gambar berwarna-warni.

b. Cara Membuat *Mind Mapping*

Berikut langkah-langkah membuat *mind mapping* sebagai berikut :

1. Mulailah dari tengah kertas kosong yang telah disiapkan
2. Gunakan gambar atau simbol untuk ide utama
3. Gunakan bermacam-macam warna
4. Hubungkan cabang-cabang utama ke gambar pusat
5. Gunakan satu kata kunci pada sertiap garis
6. Gunakan gambar

c. Manfaat *Mind Mapping*

Manfaat *mind mapping* diantaranya yaitu :

1. Mempercepat pembelajaran karena dapat memahami konsep yang sama dengan kerja otak ketika menerima pembelajaran
2. Melihat koneksi antar topik memiliki keterkaitan
3. Membantu ide dan juga gagasan yang mengalir karena tidak selalu ide dan gagasan dapat mudah merekam
4. Membantu bertukar pikiran dan mengasah kemampuan otak
5. Melihat gambaran yang luas dan besar dari sebuah ide sehingga membantu otak untuk bekerja sama secara maksimal dan berpikir besar terhadap suatu gagasan

²¹ Doni Swadarma, “Penerapan Mind Mapping Dalam Kurikulum Pembelajaran,” (Jakarta: Gramedia, 2013), hal: 3

²² Iwan Sugiarto, “Mengoptimalkan Daya Kerja Otak Dengan Berpikir Holistik dan Kreatif,” (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2004), hal: 75

6. Menyerderhanakan struktur ide dan gagasan
7. Lebih mudah mengingat ide dan gagasan
8. Meningkatkan kreativitas dan inovasi²³

d. Kelebihan dan kekurangan *Mind Mapping*

Menurut Elniati (2012) *mind mapping* memiliki beberapa kelebihan di antaranya :

1. Catatan lebih padat, jelas dan berfokus pada inti dari materi
2. Kalimat utama terdefinisi sangat jelas karena dinyatakan di tengah
3. Mempercepat proses pencatatan karena menggunakan satu kunci
4. Informasi baru setelahnya dapat segera digabungkan tanpa merusak struktur *mind mapping*, sehingga memudahkan siswa untuk mengingat
5. Menarik untuk dilihat, dibaca, direnungkan, diingat dan menarik.

Setelah mengetahui kelebihan *mind mapping*, adapun juga kekurangan *mind mapping* menurut Kurniawati diantaranya :

1. Hanya peserta didik yang aktif yang terlibat
2. Tidak sepenuhnya peserta didik yang belajar
3. Pembuatan *mind mapping* yang bervariasi sehingga guru akan kewalahan untuk memeriksa *mind mapping* peserta didik.²⁴

4. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Mind Mapping*

Pembelajaran *problem based learning* berbantuan *mind mapping* adalah model pembelajaran yang diawali dengan penyajian masalah terkait materi ekologi yang dikombinasikan dengan *mind mapping* dengan sintaks menurut Arends yakni:

²³ Nuris Syahidah,” Metode Pembelajaran *Mind Mapping* Sebagai Upaya Mengembangkan Kreativitas Siswa Dalam Pembelajaran Ekonomi,”Prosiding Seminar Nasional (2015): 110, <https://core.ac.uk/download/pdf/33518646>

²⁴ Dini Yuliani, dkk, “Modifikasi Pembelajaran *Mind Mapping* Dengan Strategi Pembelajaran Tugas Dan Paksa,” Prosiding Seminar Nasional Pendidikan KALUNI 2 (2019):300-308

Tabel 2.2. Langkah-langkah model pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Mind Mapping*

Langkah-langkah	Kegiatan guru
Orientasi peserta didik terhadap masalah	Menyampaikan tujuan pembelajaran, mendeskripsikan kebutuhan penting, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat pada kegiatan mengatasi masalah.
Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas yang terkait dengan permasalahan yang diberikan terkait dengan materi ekologi.
Membantu penyelidikan mandiri maupun kelompok	Mendorong peserta didik untuk memperoleh informasi yang tepat.
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Mendorong siswa untuk mempresentasikan hasil dari <i>mind mapping</i> kemudian siswa maju ke depan kelas sesuai dengan perwakilan dari masing-masing kelompoknya.
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu peserta didik melakukan refleksi atau evaluasi dengan mengoreksi langkah-langkah peserta didik gunakan dalam pemecahan masalah.

5. Kemampuan Berfikir Kritis

a. Pengertian Berfikir Kritis

Sebelum mempelajari keterampilan berfikir kritis, perlu pertama, kita mempelajari konsep berfikir kritis. Banyak ahli mendefinisikan berpikir kritis, termasuk Bayer, Ennis, Dick dan Costa. Berikut pendapat dari beberapa ahli.

Pendapat pertama Bayer memberikan definisi yang paling sederhana, yaitu, berpikir kritis berarti membuat

penilaian yang masuk akal.²⁵ Pendapat tersebut menekankan pada penilaian masuk akal seseorang terhadap sebuah pernyataan. Menurut Ennis (dalam Zubaidah) memiliki pandangan yang serupa, yaitu berfikir kritis berfikir rasional dan spontan sebagai alasan sesuatu.²⁶ Pandangan ini menegaskan bahwa seseorang pemikir kritikus selalu memutuskan apa yang harus dipercaya.

Berdasarkan pengertian dari beberapa ahli yang telah disebutkan, konsep dari berfikir kritis para ahli berikut juga mengatakan: Dike (2010) berpendapat bahwa “berfikir kritis adalah tentang mendefinisikan masalah, mengevaluasi dan mengolah informasi terkait masalah dan mengusulkan solusi masalah”.²⁷ Seperti yang dapat dilihat dari pernyataan ini, pemikir kritis harus mampu mendefinisikan masalah terlebih dahulu memproses informasi dan menciptakan solusi. Selaras dengan pendapat di atas Costa menjelaskan “berfikir kritis adalah menggunakan proses berpikir dasar untuk menganalisis argumen dan menghasilkan wawasan tentang makna interpretasi tertentu, juga dikenal dengan pemikiran terarah.”²⁸

Berdasarkan beberapa pengertian dari beberapa ahli di atas, maka definisi penulis menyimpulkan berfikir kritis dalam penelitian ini adalah sebuah aktivitas mental untuk menganalisis dan mengevaluasi kebenaran dari suatu pernyataan atau informasi.

b. Indikator Kemampuan Berfikir Kritis

Setelah mengkaji pengertian kemampuan berfikir kritis pada sub bab sebelumnya, selanjutnya mengkaji

²⁵ Novi Anggraini, dkk, “Keterampilan Berfikir Kritis Siswa SD Di Mata Pelajaran IPS Di Kelas Tinggi,” *Jurnal Review Pendidikan Dasar* vol. 8 no. 1 (2022): 85, <https://jurnal.unesa.ac.id/index.php/PD/article/view/16029>

²⁶ Siti Zubaidah, “Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Yang Dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains,” *Jurnal Um Malang* vol 1, no. 14 (2010): 10

²⁷ Tamarli, “Penggunaan Media Gambar Dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Ppkn Materi Hak Azasi Manusia Kelas XI-2 SMA Negeri Suamakmur Aceh Besar,” *Jurnal Serambi Ilmu* vol. 18 no. 1 (2017): 36 <http://www.ojs.serambimekkah.ac.id/serambi/ilmu/article/view/1026>

²⁸ Nia Suciati, “Pengaruh Pembelajaran Search, Solve, Create dan Share Dengan Strategi Metakognitif Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Masalah Dan Berpikir Kritis Fisika,” *Jurnal Pendidikan Sain* vol. 1 no. 2 (2013): 99

indikator kemampuan berfikir kritis. Indikator adalah sebuah alat ukur suatu ketercapaian. Kemampuan berfikir kritis dapat diukur melalui beberapa indikator. Menurut Ennis indikator kemampuan berfikir kritis sebagai berikut.²⁹

Tabel 2.3. Indikator Kemampuan Berfikir Kritis

Indikator		Sub Indikator
Memberikan penjelasan sederhana	1	Memfokuskan pertanyaan
	2	Menganalisis argumen
	3	Bertanya dan menjawab pertanyaan
Membangun keterampilan dasar	4	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak
	5	Mengamati serta mempertimbangkan hasil observasi
Menyimpulkan	6	Mendeduksi atau mempertimbangkan hasil deduksi
	7	Menginduksi atau mempertimbangkan hasil induksi
	8	Membuat serta menentukan nilai pertimbangan
Memberikan penjelasan lanjut	9	Mengidentifikasi istilah-istilah dan definisi pertimbangan serta dimensi
	10	Mengidentifikasi asumsi
Mengatur strategi teknik	11	Menentukan tindakan
	12	Berinteraksi dengan orang lain

c. Faktor Yang Mempengaruhi Berfikir Kritis

Setelah memahami pengertian dan indikator berfikir kritis, maka selanjutnya yang dikaji faktor-faktor yang mempengaruhi berfikir kritis. Kemampuan berfikir kritis siswa sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor

²⁹ Rina Endriani, Agus Sundaryono & Rina Elvia, "Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Menggunakan Vidio Untuk Mengukur Kemampuan Berfikir Kritis Siswa," *PENDIPA journal of Science Education* vol 2, no. 2 (2018): 142-146, <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/pendipa/article/viewFile/4662/2552>.

tersebut akan menentukan kualitas berfikir kritis mereka. Berikut ada penjelasan dari beberapa ahli tersebut.

Menurut Rath salah satu faktor yang mempengaruhi pengembangan kemampuan berfikir kritis adalah interaksi guru dengan siswa. Ketika mengikuti kegiatan pembelajaran siswa membutuhkan lingkungan akademik yang bebas serta rasa aman.³⁰ Dari sudut pandang ini dapat dilihat bahwa kondisi fisik adalah kemampuan seseorang untuk berfikir kritis. Jika situasi siswa terganggu, ketika ia dihadapkan pada situasi yang membutuhkan pemikiran yang matang untuk memecahkan suatu permasalahan, maka situasi itulah yang mempengaruhi pikirannya. Ketika siswa tidak dapat berkonsentrasi dan berfikir cepat dalam keadaan ini karena tubuh mereka tidak memungkinkan untuk mengambil tindakan respon yang ada. Minat juga mempengaruhi berfikir kritis siswa. Minat adalah usaha untuk memotivasi dan mendorong (bukan memaksa) seseorang untuk mencapai tujuan dari pembelajaran.

d. Pengukuran Kemampuan Berfikir Kritis

Pengukuran merupakan komponen yang penting dalam sebuah penelitian. Dalam pengukuran kemampuan berfikir kritis dapat dilakukan dengan cara tes dan non tes. pengukuran tes dapat berupa soal-soal yang dirancang dengan menggunakan indikator yang telah ditentukan. Sedangkan untuk pengukuran non tes dapat berupa observasi.

Menurut Purwanto tes kognitif merupakan tes yang berisi permasalahan yang harus dipecahkan atau diselesaikan dengan menggunakan kemampuan berfikir.³¹ Jadi pendapat tersebut menjelaskan bahwa inti dari tes kognitif yaitu penyelesaian permasalahan dengan kemampuan berfikir kritisnya.

Berbeda dengan Reiner dkk, yang menyatakan bahwa kemampuan berfikir kritis yaitu dapat di ukur dengan menggunakan tes esai karena tes esai dinilai efektif untuk menilai kemampuan berfikir yang tidak dapat diakses dengan bentuk tes lain pada umumnya. Tes esai merupakan tes yang

³⁰ Nur Qomariyah Nawafilah, "Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal/ Masalah Matematika Pada Materi Faktorisasi Suku Aljabar Di Kelas VIII SMP," Jurnal Teknik vol. 9 no. 2 (2017): 970, <https://www.jurnalteknik.unisla.ac.id/index.php/teknika/article/view/189>.

³¹ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2011)

memberikan kebebasan pada peserta didik untuk mengungkapkan gagasan dan ide-idenya.³² Dengan tes esai dianggap mampu mengukur kemampuan berfikir kritis pada siswa.

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli tersebut maka pengukuran kemampuan berfikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kognitif tipe esai. Tes ini untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan atau memecahkan masalah sesuai dengan kebebasan berfikirnya.

6. Materi Ekologi

Ekologi (*ecology* dari kata Yunani *oikos*, rumah, dan *logos* mempelajari), bidang sains yang mempelajari interaksi antara organisme dan lingkungannya.³³ Hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan komponen biotik dan komponen abiotik disebut dengan ekosistem.³⁴ Berikut ini ayat yang menerangkan tentang komponen dalam ekosistem yaitu QS. Al-Baqarah ayat 29:

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا

Artinya: “Dia-lah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu...”³⁵

Ayat di atas dapat dimaknai yaitu bahwasanya Allah swt telah menciptakan segala sesuatu di bumi; baik itu yang tidak bernyawa (dalam istilah biologi dapat dimaknai sebagai komponen abiotik) dan segala yang bernyawa (dalam istilah biologi dapat dimaknai sebagai komponen biotik). Segala sesuatu yang tidak bernyawa dan bernyawa hal itulah yang menjadi

³² Feby Larasati & S. Syamsurizal, “Validitas instrumen Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XII SMA/MA Tentang Materi Mutasi,” *JOTE* vol. 4 no. 1 (2022): 366,

<http://jurnal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jote/article/view/6073>

³³ Neil A. Campbell & Jane B. Reece, *Bilogi Edisi Kedelapan Jilid 3*, (Jakarta: Erlangga, 2008), 326

³⁴ Windy A. Setiasih & Dimara K. Hakim “ Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Pokok Bahasan Ekosistem Guna Peningkatan Prestasi Siswa Kelas VII Negeri 2 Subang” vol. 2 no 1 (2012) : 9-20, <http://jurnalnasional ump.ac.id/index.php/JUITA/article/view/606>

³⁵ Al-Qur’an, *Al-Qur’an dan terjemah New Cordova* (Bandung: Syamil Qur’an), 5

penyusun utama dari ekosistem yang sebagaimana dijelaskan sebagai berikut:

a. Komponen Ekosistem

1) Komponen Abiotik

Komponen abiotik adalah komponen penyusun ekosistem yang terdiri dari benda-benda tak hidup. Contoh dari komponen abiotik diantaranya: cahaya matahari, suhu, air tanah, udara, topografi dll.

2) Komponen Biotik

Komponen biotik merupakan suatu ekosistem meliputi semua jenis makhluk hidup, baik berupa tumbuhan, hewan, jamur maupun mikroorganisme.³⁶ komponen biotik menurut peranannya dibedakan menjadi:

- a) Produsen merupakan organisme yang mampu menyintesis senyawa organik dari bahan senyawaan organik dengan berbantuan energi matahari.
- b) Konsumen merupakan organisme yang memperoleh bahan organik dan dari organisme lain.
- c) Dekomposer atau bisa disebut pengurai merupakan mikroorganisme yang menguraikan zat organik sisa tumbuhan atau hewan.
- d) Detrivor merupakan organisme yang memakan serpihan-serpihan organik dari suatu organisme.

b. Interaksi Antar Komponen Ekosistem

Dalam ekosistem terjadi interaksi baik antara satu komponen biotik dengan komponen biotik lainnya, dan antara komponen biotik dengan komponen abiotik. Bentuk interaksi antar komponen biotik dapat menjadi antar spesies yang sama maupun spesies yang berbeda. Interaksi antar komponen abiotik dengan komponen biotik mengakibatkan terjadinya aliran energi dan daur biogeokimia.

1) Interaksi antar organisme

Interaksi antar organisme dapat dikategorikan sebagai berikut:

³⁶ Emmi Bessy, "Penerapan Metode Pembelajaran Diskusi Dalam Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Biologi Dengan Materi Pokok Ekosistem Dan Komponen Pendukungnya Bagi Siswa Kelas X Semester II SMA Negeri 5 Kota Ternate Tahun Pelajaran 2013/2014," vol 14 no 1 (2016): 375-382, <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/edu/article/view/181>.

(a) Netral

Netral merupakan interaksi antara dua atau lebih spesies yang masing-masing tidak terpengaruh oleh adanya asosiasi. Misalnya sapi dengan kucing.

(b) Predasi

Predasi merupakan interaksi antara spesies yang salah satu spesiesnya predator atau membunuh dan memangsa spesies yang satunya lagi. Contohnya ular yang menjadi predator tikus.

(c) Simbiosis

Simbiosis adalah hidup bersama antara dua makhluk hidup yang berbeda jenis. Simbiosis dapat dibagi menjadi tiga yaitu:

(1) Simbiosis mutualisme merupakan interaksi antar spesies yang menguntungkan kedua spesies. Contohnya simbiosis antara bunga dengan lebah.

(2) Simbiosis parasitisme merupakan interaksi antara dua spesies atau lebih yang berakibat salah satu pihak dirugikan sehingga pihak yang lain (parasit) yang beruntung. Contohnya simbiosis antara cacing pita dan tubuh manusia.

(3) Simbiosis komensalisme merupakan interaksi antara dua atau lebih spesies yang salah satu pihak untung, sedangkan pihak lain tidak terpengaruh oleh adanya asosiasi atau tidak dirugikan. Contohnya simbiosis antara anggrek dan pohon mangga.³⁷

2) Interaksi antar populasi

Contoh interaksi antarpopulasi sebagai berikut

(a) Alelopati

Alelopati merupakan interaksi antarpopulasi, bila populasi yang satu menghasilkan zat yang dapat menghalangi tumbuhnya populasi lain. Contohnya, di sekitar pohon walnut jarang ditumbuhi tumbuhan lain karena tumbuhan ini menghasilkan zat yang bersifat toksik.

(b) Kompetisi

Kompetisi merupakan interaksi antar populasi, bila antar populasi terdapat kepentingan yang sama

³⁷ Neil A. Campbell & Jane B. Reece, *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*, (Jakarta: Erlangga, 2008), 383-385

sehingga terjadi persaingan untuk mendapatkan apa yang diperlukan. Contoh, persaingan antara populasi kambing dengan populasi sapi di padang rumput, persaingan hewan jantan memperebutkan wilayah atau pasangan.

- (c) Interaksi antara komponen biotik dan komponen abiotik

Interaksi antara komponen biotik dan abiotik terjadi dari tingkat individu hingga biosfer. Interaksi ini menyebabkan terjadinya aliran energi didalam sistem tersebut. Dengan adanya interaksi tersebut akan terjadi keanekaragaman biotik, tingkat trofik, serta siklus materi. Contoh interaksi antara komponen biotik dan komponen abiotik yaitu penggunaan oksigen untuk pernapasan dan penyerapan sinar matahari dengan panjang gelombang tertentu untuk fotosintesis pada tumbuhan hijau.

c. Tipe-tipe Ekosistem

1) Ekosistem Darat

Ekosistem darat merupakan ekosistem yang lingkungan fisiknya berupa daratan. Ekosistem terestrial memiliki bagian daerah yang luas dengan habitat dan komunitas tertentu, disebut bioma. Ekosistem darat terdiri dari hutan, padang rumput, padang pasir, tundra dan taiga.³⁸

2) Ekosistem Air

Ekosistem air dibedakan menjadi ekosistem air tawar dan ekosistem air laut.

- (a) Ekosistem air tawar

- (1) Ekosistem air tawar lotik merupakan ekosistem air yang mengalir. Contoh : sungai
- (2) Ekosistem air tawar lentik merupakan ekosistem air yang tidak mengalir. Contoh : rawa, danau, kolam dll.³⁹

³⁸ Emmi Bessy, "Penerapan Metode Pembelajaran Diskusi Dalam Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Biologi Dengan Materi Pokok Ekosistem Dan Komponen Pendukungnya Bagi Siswa Kelas X Semester II SMA Negeri 5 Kota Ternate Tahun Pelajaran 2013/2014," (2016): 375-382, <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/edu/article/view/181>.

³⁹ Intan Damayanti dkk, " Analisis Spasial Clustering Zona Potensi Ikan Konsumsi Air Tawar Di Kabupaten Bogor," Jjurnal Teknik Informatika 9 no 2

(b) Ekosistem air laut

Ekosistem laut dibedakan menjadi zona litoral (intertidal) meliputi estuari, zona laut dangkal berupa terumbu karang dan zona pelagik (laut dalam).

3) Ekosistem buatan

Ekosistem buatan merupakan ekosistem yang sengaja dibuat oleh manusia contohnya, waduk, bendungan, sawah, tambak, dan perkebunan.⁴⁰

d. Aliran Energi

Aliran energi adalah rangkaian urutan pemindahan energi dari organisme pada suatu tingkat trofik ke tingkat trofik berikutnya dalam peristiwa makan dimakan dengan urutan tertentu. Aliran energi dan siklus materi dalam ekosistem terjadi melalui rantai makanan dan jaring-jaring makanan.

1) Rantai makanan

Rantai makanan merupakan jalur pemindahan transfer energi dari organisme pada suatu tingkat trofik ke tingkat trofik berikutnya dalam peristiwa makan dimakan dengan urutan tertentu.⁴¹



Gambar 2.1. rantai makanan⁴²

(2021): 12-20, <http://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/kreatif/article/view/5364>

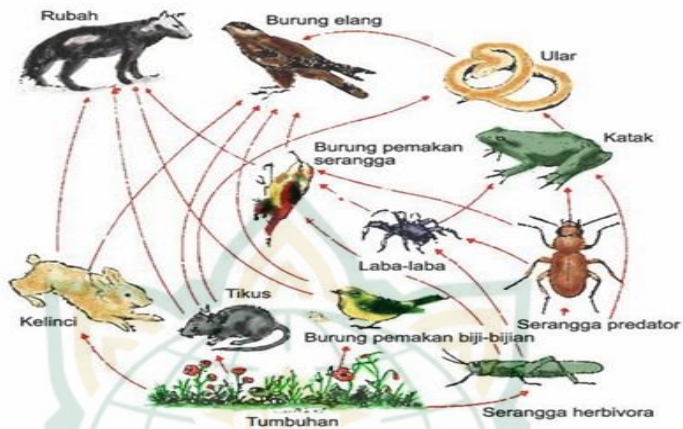
⁴⁰ Emmi Bessy, "Penerapan Metode Pembelajaran Diskusi Dalam Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Biologi Dengan Materi Pokok Ekosistem Dan Komponen Pendukungnya Bagi Siswa Kelas X Semester II SMA Negeri 5 Kota Ternate Tahun Pelajaran 2013/2014," (2016): 375-382, <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/edu/article/view/181>.

⁴¹ Dewangga W. Wardana, "Rekayasa Media Pembelajaran Rantai Makanan Pada Hewan Menggunakan Argument Reality," (2016): 1-15, <http://eprints.ums.ac.id/eprint/50008>

⁴² <https://images.app.goo.gl/CSuEdrJkKuwbDua9> diakses pada 13 september 2022 pukul 15.40 WIB

2) Jaringan-jaring makanan

Jaring-jaring makanan merupakan gabungan dari berbagai rantai makanan yang saling berhubungan.⁴³



Gambar 2.2. jaring-jaring makanan⁴⁴

e. Piramida Ekologi (Piramida Makanan)

Piramida ekologi adalah susunan dari tingkat trofik secara berurutan melalui rantai makanan atau jaring-jaring makanan dalam suatu ekosistem. Berdasarkan fungsinya piramida ekologi dibagi menjadi 3 yaitu:

1) Piramida jumlah

Piramida jumlah adalah piramida yang menunjukkan jumlah organisme dalam ekosistem. Piramida jumlah disusun menurut jumlah organisme, bukan menurut ukuran tubuh organismenya. Organisme yang memiliki tingkat trofik terendah, atau organisme yang menempati tingkat terendah, jumlahnya lebih banyak daripada organisme pada tingkat trofik yang lebih tinggi. Karena organisme trofik tingkat pertama merupakan organisme yang paling banyak atau melimpah sedangkan organisme ditingkat trofik yaitu

⁴³ Syed A. Jabar, Mahdhivan Syafwan & Aadrean “Pemodelan Jaringan-jaring Makanan Pemangsa Generalis Pada Dua Trofik,” *Jurnal Matematika UNAND* 10, no. 31 (2021): 321-328

⁴⁴ <https://images.app.goo.gl/fAUzQy7ugLgA1rwv6> diakses pada 13 september 2022 pukul 15.40 WIB

trofik ke dua, tiga dan seterusnya akan memiliki jumlah organisme makhluk hidup yang lebih sedikit.⁴⁵



Gambar 2.3. Piramida jumlah⁴⁶

2) Piramida biomassa

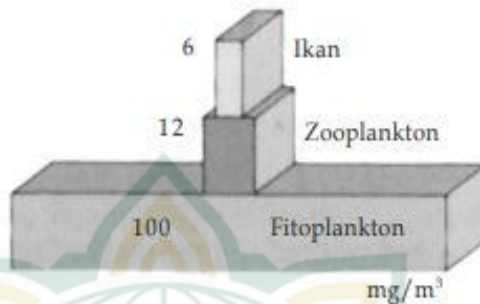
Piramida biomassa merupakan piramida ekologi yang didasarkan pada massa atau berat total seluruh komponen biotik di habitat tertentu dan pada masa tertentu, yang dinyatakan dalam gram/m². Adapun kelemahan piramida biomassa adalah penggunaan piramida ini mudah dipengaruhi oleh perubahan musim, dan piramida ini hanya menggambarkan biomassa suatu tingkat trofik pada satu waktu saja, yaitu pada saat sampel organisme yang diambil..⁴⁷

⁴⁵ Khosi'in, *Keanekaragaman Tanaman Paku (Difisio Pteridophyta Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Profinsi Bengkulu*, (Bengkulu: Elsi Pro, 2019), 98-101

⁴⁶ <https://www.pustakamadani.com/2019/04/piramida-makanan-ekologi-pengertian.html?l=1> diakses pada 14 september 2022 pukul 23.04 WIB

⁴⁷ Khosi'in, *Keanekaragaman Tanaman Paku (Difisio Pteridophyta Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Profinsi Bengkulu*, (Bengkulu: Elsi Pro, 2019), 98-101

(b) Piramida biomassa



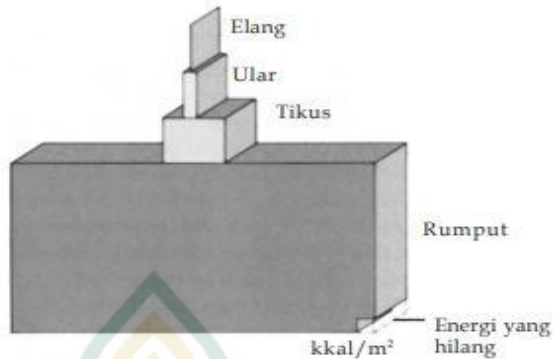
Gambar 2.4. Piramida biomassa⁴⁸

3) Piramida energi

Piramida energi adalah piramida yang menggambarkan terjadinya penurunan setiap energi dalam satu tingkat ke tingkat trofik berikutnya. Piramida energi menggambarkan banyaknya energi yang tersimpan dalam bentuk senyawa organik yang dapat digunakan sebagai bahan makanan. Energi yang tersimpan ini disebut energi primer. Energi itu diseimbangkan dengan mengubah satuan berat kering menjadi satuan energi yang dinyatakan dalam kalori atau joule. Oleh karena itu, biomassa energi dinyatakan dalam kalori per m² satuan waktu (kal/m²/tahun).⁴⁹

⁴⁸ <https://www.pustakamadani.com/2019/04/piramida-makanan-ekologi-pengertian.html?l=1> diakses pada 14 september 2022 pukul 23.04 WIB

⁴⁹ Khosi'in, *Keanekaragaman Tanaman Paku (Difisio Pteridophyta Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Profinsi Bengkulu*, (Bengkulu: Elsi Pro, 2019), 98-101



Gambar 2.5. Piramida energi⁵⁰

f. **Daur Biogeokimia**

Daur Biogeokimia merupakan peredaran unsur-unsur kimia dari lingkungan melalui komponen biotik dan kembali lagi ke lingkungan abiotik.⁵¹ Daur biogeokimia yang akan dibahas meliputi:

1) **Daur air**

Daur air sangat berbeda dengan daur biogeokimia lainnya dikarenakan sebagian besar aliran air terjadi bukan karena proses kimia melainkan terjadi dari proses fisik air mempertimbangkan bentuknya sebagai H₂O kecuali terjadi perubahan kimia dalam proses fotosintesis. Berikut tahapan dari daur air diantaranya: Air laut, sungai dan danau terkena sinar dari matahari akan menguap yang dinamakan dengan evaporasi. Kemudian ada tumbuhan dan juga hewan juga mengeluarkan uap air yang dinamakan dengan evapotranspirasi. Dari uap air naik ke atmosfer dan berkumpul dan membentuk awan. Dari tiupan angin maka awan tersebut bergerak dan sampailah di daratan. Pengaruh suhu rendah mengakibatkan terjadinya uap air menjadi titik-titik air hujan yang dinamakan dengan kondensasi. Air hujan yang jatuh di permukaan bumi sebagian mengalir ke

⁵⁰https://www.pustakamadani.com/2019/04/piramida-makanan-ekologi-pengertian.html?_=1 diakses pada 14 september 2022 pukul 23.04 WIB

⁵¹ Trisna Wati dkk, “Produksi Serasah Hutan Larangan Adat Rumbio Kecamatan Kampar Untuk Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Di SMA Kelas X Pada Konsep Ekosistem,” <https://www.neliti.com/publications/209492/produksi-serasah-hutan-larangan-ada-rumbio-kecamatan-kampar-untuk-pengembangan>

dalam tanah, sebagian lagi dimanfaatkan oleh tumbuhan dan hewan, sebagian mengalir di permukaan tanah menjadi sungai, dan sebagian air yang kembali menguap menjadi uap air yang akan turun kembali bersama air hujan. Kemudian, ketika uap air yang terkondensasi mengendap karena perubahan suhu sangat rendah yakni 0° , tetesan air jatuh, yang disebut dengan salju atau hujan es yang dinamakan dengan presipitasi.⁵²



Gambar 2.6. Daur Air.⁵³

2) Daur karbon

Daur karbon adalah komponen senyawa organik dan salah satu unsur yang sangat penting dalam penyusunan organisme. Kadar karbon yang terdapat di atmosfer adalah 0,03% dalam bentuk senyawa CO_2 (karbon dioksida). Di dalam lautan, karbon ada dalam bentuk senyawa organik yang terlarut lainnya. Senyawa karbon yang ada di udara dimanfaatkan oleh tumbuhan untuk fotosintesis dan menghasilkan oksigen yang akan digunakan manusia dan hewan untuk respirasi. Melalui proses respirasi, karbon kembali dilepaskan ke atmosfer.

Karbon yang ada di dalam tubuh organisme tidak seluruhnya dikeluarkan melalui proses respirasi. Bersamaan dengan matinya organisme tersebut, sebagian dari karbon yang ada dalam tumbuhan, hewan maupun manusia ikut terkubur di dalam tanah. Dalam waktu

⁵² Khosi'in, *Keanekaragaman Tanaman Paku (Difisio Pteridophyta Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Profinsi Bengkulu*, (Bengkulu: Elsi Pro, 2019), 104-105

⁵³ <https://images.app.goo.gl/MCdyE2RG4BF6FvgeA> diakses pada 13 september 2022 pukul 15.40 WIB

jutaan tahun, karbon akan terkumpul dan membentuk bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara, serta gas dan sebagainya. Melalui proses pembakaran, bahan bakar tersebut akan menghasilkan senyawa yang mengandung karbon seperti CO dan CO₂ yang menuju atmosfer sehingga akan menambah kadar CO dan CO₂ di udara.⁵⁴



Gambar 2.7. Daur Karbon⁵⁵

3) Daur nitrogen

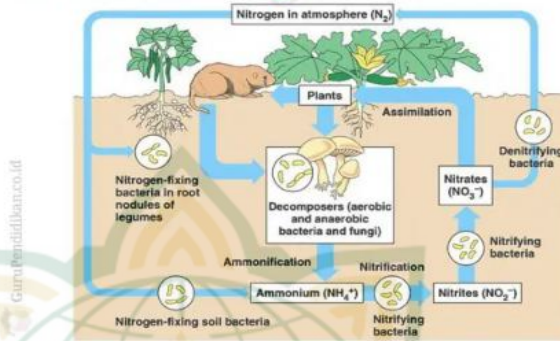
Udara dalam Atmosfer bumi mengandung ±80% berupa nitrogen. Nitrogen bebas dapat difiksasi oleh tumbuhan yang berbintil akar. Selain itu, nitrogen bebas dapat bereaksi dengan hidrogen atau oksigen. Nitrogen diperoleh dari tumbuhan dari tanah dalam bentuk amonia (NH₃), ion nitrit (NO₂⁻), dan ion nitrat (NO₃⁻). Amonia diperoleh dari hasil penguraian jaringan yang mati oleh bakteri. Kemudian amonia akan mengalami nitrifikasi oleh bakteri nitrit (*Nitrosomonas* dan *Nitrococcus*). Hasilnya berupa nitrat yang diserap oleh akar tumbuhan. Selanjutnya, nitrat diubah menjadi amonia kembali melalui denitrifikasi oleh bakteri denitrifikasi, lalu

⁵⁴ Khosi'in, *Keanekaragaman Tanaman Paku (Difisio Pteridophyta Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Profinsi Bengkulu*, (Bengkulu: Elsi Pro, 2019), 103

⁵⁵ <https://images.app.goo.gl/fJ2OUPUg7tKEcR3N8> diakses pada 13 september 2022 pukul 15.42 WIB

amonia dilepas ke udara. Daur nitrogen ini akan terjadi berulang daalm ekosistem.⁵⁶

Daur Nitrogen



Gambar 2.8. Daur Nitrogen⁵⁷

4) Daur fosfor

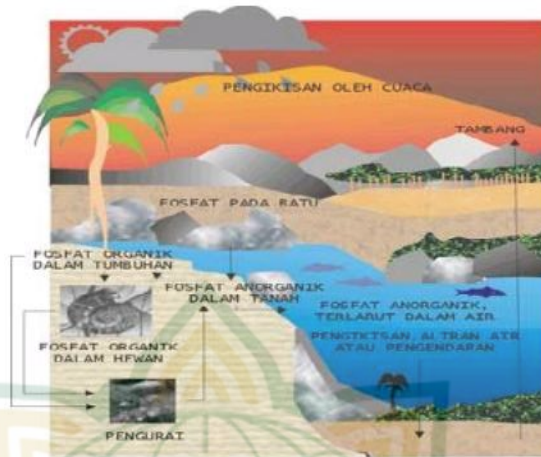
Fosfor yang ada di alam terdapat dalam dua bentuk, yaitu senyawa fosfat organik (pada tumbuhan dan hewan) dan senyawa fosfat anorganik (pada air dan tanah). Fosfat organik berasal dari hewan dan tumbuhan yang telah mati yang diuraikan oleh pengurai (dekomposer) menjadi fosfat anorganik. sementara itu, fosfat anorganik yang terlarut dalam air tanah atau air laut akan terkikis dan mengendap di sedimen laut.

Oleh karena itu fosfat organik banyak dibebatkan. Seanjutnya fosfat dari batu terlarut di air laut dan air tanah. Disinilah fosfat anorganik diserap oleh akar tumbuhan. Daur fosfor ini akan berlangsung terus menerus dalam ekosistem.⁵⁸

⁵⁶ Khosi'in, *Keanekaragaman Tanaman Paku (Difisio Pteridophyta Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Profinsi Bengkulu*, (Bengkulu: Elsi Pro, 2019), 106-108

⁵⁷ <https://images.app.goo.gl/pQ6qbk3xGuYBjHc26> diakses pada 13 september 2022 pukul 15.44 WIB

⁵⁸ Khosi'in, *Keanekaragaman Tanaman Paku (Difisio Pteridophyta Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Profinsi Bengkulu*, (Bengkulu: Elsi Pro, 2019), 109-110



Gambar 2.9. Daur Fosfor⁵⁹

5) Daur belerang/sulfur

Sulfur sebagian besar terdapat di dalam batuan bumi, selain itu, sulfur di atmosfer berasal dari sumber gas belerang, dan letusan gunung berapi berupa hidrogen sulfida, serta dari aktivitas mikroorganisme anaerob dirawa-rawa. Sulfur ini digunakan oleh tumbuhan guna untuk membentuk protein. Sumber sulfur dalam tanah misalnya mineral tanah (sulfida, nikel, besi), atmosfer (SO_2 , H_2S), dan sulfur yang terikat dengan senyawa organik (terdapat dalam sisa-sisa tumbuhan).

Di atmosfer terdapat sulfur dioksida yang akan bereaksi dengan air di udara kemudian akan jatuh membentuk hujan asam.⁶⁰

⁵⁹ <https://images.app.goo.gl/AgGPPyrQ3YwPxdNEA> diakses pada 13 september 2022 pukul 15.46 WIB

⁶⁰ Khosi'in, *Keanekaragaman Tanaman Paku (Difisio Pteridophyta Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Profinsi Bengkulu*, (Bengkulu: Elsi Pro, 2019), 111-113



Gambar 2.10. Daur Belerang/sulfur⁶¹

g. Suksesi

Suksesi adalah suatu proses perubahan dalam komunitas (ekosistem) yang terjadi secara perlahan dan teratur dalam jangka waktu yang lama, menuju ke satu arah, dan menyebabkan pergantian suatu komunitas (ekosistem) oleh komunitas (ekosistem) yang lain. Suksesi dapat dibedakan menjadi dua yaitu :

1) Suksesi primer

Suksesi primer adalah suksesi yang terjadi pada lahan atau wilayah yang mula-mula tidak bervegetasi atau lahan yang pernah bervegetasi, tetapi mengalami gangguan yang berat sehingga komunitas asal hilang secara total atau tidak ada lagi gangguan. Contohnya yaitu letusan gunung berapi, tanah longsor, gempa bumi, dll.

2) Suksesi sekunder

Suksesi sekunder adalah suksesi yang terjadi pada lahan atau wilayah yang pada awalnya bervegetasi sempurna kemudian, mengalami kerusakan, tetapi tidak sampai menghilangkan komunitas asal secara total. Contohnya pembakaran padang rumput dengan disengaja.⁶²

⁶¹ <https://images.app.goo.gl/zqKQ8evvAwJm99JL7> diakses pada 13 september 2022 pukul 15.46 WIB

⁶² Iin Uswatun Hasanah dkk, "Memahami Suksesi dari Sudut Pandang Yang Berbeda: Studi Kasus Rumah Kosong," *Jurnal Pendidikan Biologi* 1, no 2 (2020): 29-34, <http://jom.untidar.ac.id/index.php/nectar/article/view/1359>

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yaitu suatu penelitian yang sebelumnya yang mempunyai relevansi terhadap variabel atau fokus penelitian yang hendak diteliti. Tujuan dari penelitian terdahulu adalah untuk mengetahui posisi penelitian yang hendak dilaksanakan dari penelitian yang sudah ada sebelumnya dan menghindari adanya pengulangan penelitian. Berikut ada beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang dilakukan:

Tabel 2.4. Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul Penelitian	Kesamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Pd Md Hendra Kesuma, I Md Tegeh, dan Md Suarjana ⁶³	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> berbantuan <i>Mind Mapping</i> Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V	Membahas Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dan <i>Mind Mapping</i>	Variabel yang diteliti yaitu model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> berbantuan <i>Mind Mapping</i> terhadap hasil belajar siswa, sedangkan variabel pada penelitian ini yaitu model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> berbantuan <i>mind mapping</i> terhadap kemampuan	Pembelajaran IPA menggunakan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> <i>Mind Mapping</i> terhadap hasil belajar siswa dilihat dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berpengaruh besar terhadap hasil belajar siswa.

⁶³ Pd Md Hendra Kesuma, I Md Tegeh, dan Md Suarjana, "Pengaruh Model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V", *e-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Mimbar PGSD* 5 no. 2 (2017), 1-10
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/10770>

				berpikir kritis siswa	
2.	I Gusti Bagus Sumarta ⁶⁴	Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan <i>Mind Mapping</i> Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil belajar Biologi Pada Siswa SMK	Membahas tentang <i>Mind Mapping</i>	Variabel yang diteliti yaitu pembelajaran berbasis masalah berbantuan <i>mind mapping</i> keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa sedangkan pada penelitian ini yaitu model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> berbantuan <i>mind mapping</i> terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.	Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan <i>mind mapping</i> dengan siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung.
3.	Jumeiti Tiku Ningsih dan Kadek Dewi Wahyuni Andari ⁶⁵	Pengaruh Model <i>Student Teams-Achievement</i>	Membahas tentang <i>Mind Mapping</i> dan kemampuan berpikir	Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh	Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata

⁶⁴ I Gusti Bagus Sumarta, "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan *Mind Mapping* Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil belajar Biologi Pada Siswa SMK", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran Pps Universitas Pendidikan Ganesha* 1 no. 1 (2017) <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/view/11963>

⁶⁵ Jumeiti Tiku Ningsih dan Kadek Dewi Wahyuni Andari, "Pengaruh Model *Student Teams-Achievement Divisions* (STAD) Berbantuan *Mind*

		<i>Divisions (STAD) Berbantuan Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Dasar</i>	kritis siswa	model <i>Student Teams-Achievement Divisions (STAD) Berbantuan mind mapping</i> terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, sedangkan penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh model pembelajaran <i>problem based learning</i> berbantuan <i>mind mapping</i> terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.	<i>pretest</i> dan <i>posttest</i> pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model <i>student teams-achievement divisions (STAD) berbantuan mind mapping</i> berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.
4.	Rifka Ayu Anratriningrum, Dkk ⁶⁶	The Effect of Mind Mapping-Assisted Problem-	Membahas tentang <i>Mind Mapping</i> dan <i>Problem</i>	Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh	Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata

Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Dasar”, *Biopedagogia* 2 no. 2 (2020), 107-119
<http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/biopedagogia/article/view/1725>

⁶⁶ Rifka Ayu Anratriningrum, Dkk, “The Effect of Mind Mapping-Assisted Problem-Based Learning (PBL) Model on Science Process Skills of Fifth Graders”, *Journal Of Primary Education DEC* (2020)

		Based Learning (PBL) Model on Science Process Skills of Fifth Graders	<i>Based Learning</i>	PBL berbantuan <i>mind mapping</i> efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa sedangkan penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh model pembelajaran <i>problem based learning</i> berbantuan <i>mind mapping</i> terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.	<i>pretest</i> dan <i>posttest</i> pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol, sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran <i>problem based learning</i> berbantuan <i>mind mapping</i> merupakan model yang paling efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
--	--	---	-----------------------	--	---

C. Kerangka Berfikir

Kegiatan belajar mengajar di MA Matholi'ul Huda Pucakwangi masih di dominasi dengan pembelajaran konvensional, termasuk juga pembelajaran biologi. Metode ceramah kurang efektif apabila diterapkan dalam pembelajaran biologi. Hal tersebut mengakibatkan kurangnya keaktifan siswa dalam belajar mengajar, terdapat beberapa siswa yang merasa bosan, keterampilan bertanya cenderung rendah, dan tidak mendapatkan eksplorasi diri. Sedangkan sesuai dengan kurikulum 2013 siswa diharapkan mampu menguasai keterampilan abad 21 supaya dapat bersaing di era *society 5.0*. Keterampilan abad 21 yang harus dikuasai meliputi (*Creativity, Critical Thinking, Communication, Collaboration*). Salah satu keterampilan yang harus dimiliki yaitu keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan permasalahan tersebut guru dapat menerapkan model

pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan *mind mapping* untuk menambah semangat belajar siswa.

Model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan *mind mapping* didominasi dengan keaktifan siswa, sehingga kegiatan pembelajaran tidak berpusat lagi kepada guru tetapi kepada siswa itu sendiri, guru hanya sebagai fasilitator. Melalui model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan *mind mapping* siswa diberi kesempatan untuk menggali pengetahuan mereka sendiri dengan bekerja sama bersama kelompoknya. Oleh karena itu, diharapkan melalui penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan *mind mapping* kegiatan pembelajaran dapat lebih optimal dan berpengaruh positif terhadap kemampuan berfikir kritis siswa. Lebih jelasnya dapat dilihat dari bagian skema berikut ini:



Penerapan K-13 siswa diharapkan mampu menguasai keterampilan abad 21 supaya dapat bersaing di era *society* 5.0. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki yaitu keterampilan berpikir kritis.



Berdasarkan hasil observasi didapatkan data bahwa, proses pembelajaran yang dilakukan masih berorientasi pada guru sehingga kurang adanya keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, muncul berbagai permasalahan antara lain siswa merasa bosan, keterampilan bertanya cenderung rendah, dan tidak mendapatkan eksplorasi diri.



Variasi model pembelajaran yang dapat mengasah kemampuan berpikir kritis yakni model pembelajaran dengan berbantuan *mind mapping*



Oleh karena itu, perlu adanya penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan *mind mapping*



Penerapan model pembelajaran

Tingkat berpikir kritis

Pengaruh model pembelajaran

Penerapan model pembelajaran PBL berbantuan *mind mapping* guru meminta siswa untuk memecahkan permasalahan dengan membuat *mind mapping*

Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *mind mapping*

Terdapat perbedaan nilai rata-rata antara *pretest* dan *posttest*

D. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian sebagai berikut :

H_0 = Tidak adanya pengaruh yang signifikan penggunaan model pembelajaran *problem based learning* bernatuan *mind mapping* terhadap kemampuan berfikir kritis siswa MA. Matholi'ul Huda.

H_1 = Ada pengaruh signifikan penggunaan model pembelajaran *problem based learning* bernatuan *mind mapping* terhadap kemampuan berfikir kritis siswa MA. Matholi'ul Huda.

