

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Kajian Teori

##### 1. Pembelajaran IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu pengetahuan yang sistematis dan teratur, berlaku umum (universal) dan berupa kumpulan data pengamatan dan percobaan.<sup>11</sup> IPA adalah kumpulan pengetahuan yang terorganisir secara sistematis yang pada umumnya hanya berfokus pada fenomena alam. Perkembangannya tidak hanya ditentukan oleh adanya seperangkat fakta, tetapi juga oleh adanya metode ilmiah dan sikap ilmiah.<sup>12</sup> Sains sampai akhir interpretasi ini Sains hari ini adalah pembelajaran yang sistematis, diterapkan hanya pada garis batas pada fenomena alam secara umum, lahirnya metode ilmiah yang dikembangkan, aturan observasi dan eksperimentasi dengan sikap ilmiah dan rasa ingin tahu, keterbukaan, kejujuran. Sains adalah proses pengetahuan interdisipliner untuk mencapai tujuan seperti pengetahuan. Pengajaran IPA untuk mencapai tujuan belajar IPA, untuk mencapai tujuan belajar IPA.

---

<sup>11</sup> Gemi Nastiti dan Achmad A. Hinduan, "Pembelajaran IPA Model Integrated untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar pada Pokok Bahasan Energi di Smp Negeri Purworejo, Jawa Tengah", Vol. 4, No. 1 dan 2

<sup>12</sup> Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2012), 136

## 2. Media Pembelajaran Carta

### a. Pengertian Media Carta

Carta Suatu bentuk media pembelajaran yang dikemas secara holistik dan sistematis yang berisi Serangkaian pengalaman yang direncanakan dan dirancang untuk membantu siswa menguasai tujuan pembelajaran tertentu. Ada beberapa komponen bagan yang perlu dibenahi, seperti pencapaian tujuan, materi terkait kompetensi inti, dan penilaian. Berdasarkan pengertian di atas, peneliti sampai pada kesimpulan bahwa media massa merupakan salah satu bentuk kurikulum yang dirancang secara sistematis dengan banyak keunggulan dibanding kurikulum lainnya. Tidak banyak pusat pembelajaran berbasis STEM untuk materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan karena diagram ini memiliki manfaat yang sama bagi siswa dalam mengajarkan konsep tingkat tinggi.<sup>13</sup>

### b. Karakteristik Media Carta

Menurut Permana & Indihadi menjelaskan bahwa karakteristik media Carta itu adalah sebagai berikut;

- a) Harus autentik
- b) Sederhana,
- c) Ukuran relatif,
- d) Gambar/foto harus mengandung gerakan atau tindakan,

---

<sup>13</sup> Yanti, H. Penerapan Model Pembelajaran *Snowball Throwing* Dan Media Charta Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pai Siswa. (Jurnal Pendidikan Tambusai). (2019) Vol.3 No.4 hal 910-917

e) Gambaran yang baik belum tentu memberikan kontribusi terhadap pencapaian tujuan pembelajaran.<sup>14</sup>

c. Kelebihan dan Kekurangan Media Carta

a) Kelebihan Media Carta

Menurut Yustyna, beberapa keunggulan media gambar adalah :

- 1) Karakter khusus, diagram menunjukkan carta lebih realistis dibandingkan dengan huruf sederhana,
- 2) Carta mampu mengatasi keterbatasan tempat dan waktu, tidak semua benda, benda atau kejadian dapat dibawa ke dalam kelas, dan anak tidak selalu dapat dibawa ke benda atau kejadian tersebut,
- 3) Carta dapat mengatasi keterbatasan pengamatan kami. Misalnya, sel daun atau potongan melintang yang tidak terlihat oleh mata telanjang akan terlihat jelas pada gambar,
- 4) Carta bisa mengklarifikasi suatu masalah, di sektor apa pun & kelompok usia apa pun, akan mencegah atau memperbaiki kesalahpahaman
- 5) Carta tidak mahal dan mudah didapat serta tidak memerlukan peralatan khusus untuk digunakan.

b) Kekurangan Media Carta

Kelemahan Carta Menurut Yustina yaitu:

- 1) Carta hanya menekankan penilaian sensorik mata.

---

<sup>14</sup> DEWI, M.D. Kemampuan Kognitif Siswa Pada Konsep Sistem Gerak Manusia Melalui Media Charta Kelas Viii Smp Negeri 1 Cikupa Kabupaten Tangerang. (TEACHER : Jurnal Inovasi Karya Ilmiah Guru). (2021) Vol. 1 No. 2 hal 218-223

- 2) Carta objek yang terlalu rumit tidak terlalu berguna untuk mempelajari gerakan.
- 3) Terlalu sedikit untuk kelompok besar.<sup>15</sup>

### 3. Science Technology Engineering Mathematic (STEM)

#### a. Pengertian STEM

Diadopsi oleh banyak negara sebagai inovasi dalam pendidikan, STEM telah menjadi gerakan global untuk menutup kesenjangan antara permintaan dan penawaran keterampilan untuk pertumbuhan ekonomi di abad ke-21. Menghadapi lingkungan persaingan global, Indonesia juga harus menyiapkan sumber daya manusia yang handal dalam hal kualitas dan kepuasan.<sup>16</sup>

STEM adalah bidang yang mencakup studi sains, teknologi, teknik, dan matematika. Menggunakan pendidikan STEM dengan pemodelan berbasis masalah.<sup>17</sup> STEM dipandang sebagai pendidikan yang memadukan empat bidang, seperti sains, teknologi, teknik, dan matematika, dengan fokus pada proses pembelajaran yang mempelajari dua mata pelajaran atau lebih.<sup>18</sup>

Berdasarkan kinerja literasi sains dalam survei PISA 2012 yang mencakup 65 negara, Indonesia menempati peringkat kedua.

<sup>15</sup> Rahmi., Dkk. Pendampingan Bimbingan Belajar Sains Berbantuan Media Charta Untuk Menanamkan Minat Belajar Anak-Anak Di Rw 10 Kelurahan Pelunggut. (Jurnal Urinka). (2019). Vol. 3 No. 1 hal 33-41

<sup>16</sup> Rikardus Herak , Godelfridus Hadung Lamanepa.2019. *Meningkatkan Inovasi Siswa Dalam Pembelajaran IPA Melalui STEM*. *Jurnal Bio Education*.4(2):10

<sup>17</sup> Siswanto, Joko. "Keefektifan pembelajaran fisika dengan pendekatan stem untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa." *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 9.2 (2018).

<sup>18</sup> Izzati, Nur, et al. "Pengenalan Pendekatan STEM sebagai Inovasi Pembelajaran EraRevolusi Industri 4.0." *Jurnal Anugerah* 1.2 (2019): 83-89

Nilai rata-rata literasi sains siswa Indonesia adalah 382, di bawah rata-rata PISA 501. Rendahnya literasi sains siswa menjadi salah satu alasan mengapa pemerintah merevisi kurikulum 2006 ke 2013. Oleh karena itu, diperlukan mata kuliah IPA yang dapat memperkuat literasi sains siswa. Pendidikan sains dalam kurikulum 2013 memberikan kriteria pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan sains. Pendidikan saat ini harus mengikuti era globalisasi yang salah satunya adalah integrasi ilmu pengetahuan, teknologi, teknik dan matematika (STEM).<sup>19</sup>

STEM merupakan disiplin ilmu yang erat kaitannya satu sama lain. Sains membutuhkan matematika sebagai alat untuk mengolah data, sedangkan teknologi dan rekayasa adalah aplikasi sains. Pendekatan pembelajaran berbasis STEM diharapkan dapat memberikan pembelajaran yang bermakna bagi siswa melalui integrasi pengetahuan, konsep, dan keterampilan secara sistematis. Banyak manfaat dari karir STEM memungkinkan siswa untuk menjadi pemecah masalah, pengusaha, penemu, pemikir independen, dan ahli teknologi yang lebih baik.<sup>20</sup> Pendekatan pendidikan STEM diharapkan dapat membekali siswa untuk

---

<sup>19</sup>Jaka Afriana, Anna Permanasari, Any Fitriani.2016. *Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender*. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*.2(2)

<sup>20</sup> Jaka Afriana, Anna Permanasari , Any Fitriani.2016. *Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender*. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*.2(2):202-212

menghadapi keragaman dan persaingan di era Revolusi Industri 4.0.<sup>21</sup>

b. Tujuan Pendekatan STEM

- 1) Mampu merencanakan konten dan kegiatan di kelas untuk menerapkan pendidikan STEM pada situasi atau masalah kehidupan nyata.
- 2) Membantu siswa mengatur dan memecahkan masalah yang muncul serta memahami hubungan antara masalah tersebut dengan masalah lainnya.<sup>22</sup>

c. Pendidikan STEM

Pendidikan STEM terdiri dari empat disiplin ilmu: teknologi, teknik, mega-disiplin, dan yang terpenting, membuat siswa bersemangat belajar. Ini akan membahas berbagai aspek peluang manajemen STEM untuk konsultan, dari kombinasi teknologi fisika, teknik dan ahli matematika hingga cara melibatkan diskusi, praktik, dan desain proyek. Kegiatan selama proses pembelajaran dapat menarik minat siswa dan memotivasi mereka untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis.<sup>23</sup>

---

<sup>21</sup> Yulia Pratiwi , Ramli.2019. Analisis Kebutuhan Pengembangan Buku Siswa Berbasis Pendekatan STEM pada Pembelajaran Fisika dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*.5(2):91

<sup>22</sup> Widya Nessa , Yusuf Hartono , Cecil Hiltrimartin.2017. Pengembangan Buku Siswa Materi Jarak Pada Ruang Dimensi Tiga Berbasis Science, *Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM) Problem-Based Learning di Kelas X. *Jurnal Elemen*.3(1):3

<sup>23</sup> Kurnia Ika Pangesti, Dwi Yulianti, Sugianto. 2017. Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*.6(3):56

Pendidikan STEM dalam pendidikan saat ini menjadi tantangan bagi negara-negara yang bersaing dalam ekonomi global. Patuhi standar STEM adalah mungkin untuk memberikan siswa kerangka penalaran ilmiah untuk pemecahan masalah dan untuk mengembangkan kemahiran dalam penerapan pengetahuan ilmiah, yang merupakan salah satu persyaratan dari departemen teknik STEM. STEM juga dapat meningkatkan efisiensi, untuk memperbaiki masalah dan mendorong orang untuk melakukan sesuatu.<sup>24</sup>

d. Indikator STEM

Menurut Fikroturrofiah dan Edi, indikator STEM itu terdiri dari 5 macam yaitu :

**Tabel 2.1.** Indikator STEM

No	Aspek	Sub Aspek	Indikator
1	Menginterpretasi	Menggunakan keterampilan untuk menginterpretasikan data dari hasil percobaan Teknologi dan Matematika	1. Ubah data menjadi bentuk tabel 2. Mendeskripsikan data dalam bentuk grafik 3. Jelaskan data dalam kaitannya dengan korelasi negatif antar

<sup>24</sup> Anita Tipani, Toto, Lia Yulisma.2019. Implementasi Model PjBL Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa. *Jurnal Bio Educatio*.4(2) :74

			variable
			4. Jelaskan data dalam hal gradien atau koefisien korelasi
2	Menganalisis	Memecahkan masalah menggunakan sains	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi masalah yang diyakini sebagai isu yang dilaporkan</li> <li>2. Menutupi masalah yang disebutkan dalam artikel</li> <li>3. Identifikasi masalah dan sajikan dalam rencana yang kuat dan jelas</li> </ol>
		Pemecahan masalah merupakan keterampilan dasar dalam melakukan percobaan dengan keterampilan ilmiah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberikan solusi terkait masalah yang teridentifikasi solusi terkait dengan masalah yang diidentifikasi</li> <li>2. Memberikan solusi yang dapat diimplementasikan dan diuji</li> <li>3. Berikan solusi dan</li> </ol>

			<p>konsekuensi negatif solusi bersama dengan konsekuensi positifnya</p>
		<p>Menyajikan data hasil percobaan menggunakan keterampilan teknologi</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat tabel yang berisi variabel independen dan dependen sesuai dengan percobaan menggunakan program Excel</li> <li>2. Buatlah grafik dengan variabel bebas <math>x</math> dan variabel terikat <math>y</math> sesuai percobaan menggunakan program excel</li> </ol>
3	Menginferensi	<p>Mengumpulkan eksperimen menggunakan keterampilan sains</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merumuskan hipotesis dalam bentuk proposisi logis</li> <li>2. Merumuskan hipotesis yang berkaitan dengan rencana eksperimen</li> </ol>

			<p>3. Merumuskan hipotesis yang didukung oleh proposisi dari sumber yang relevan</p> <p>4. Merumuskan hipotesis yang mengandung korelasi antara variable bebas dan terkait</p>
		<p>Merancang prosedur eksperimen menggunakan keterampilan sains dan engineering</p>	<p>1. Mengembangkan proses penelitian yang bermakna yang mendukung percobaan</p> <p>2. Merancang prosedur percobaan yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis</p> <p>3. Mengembangkan kerangka analisis yang dapat digunakan untuk mengendalikan perubahan sistem untuk mengontrol variable secara sistematis</p>

			4. Membuat audit trail yang menggunakan safety system
		Merumuskan kesimpulan berdasarkan percobaan menggunakan keterampilan sains dan matematika	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buat kesimpulan terkait diskusi</li> <li>2. Merumuskan kesimpulan berdasarkan tujuan percobaan</li> <li>3. Membuat kesimpulan dalam bentuk logika matematika</li> <li>4. Buat kesimpulan dalam bentuk diagram</li> </ol>
4	Mengelaborasi	Diskusi hasil percobaan menggunakan keterampilan sains dan teknologi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diskusikan hasil didukung oleh dua referensi yang relevan dan kompeten (buku dan internet)</li> <li>2. Menguraikan makna menafsirkan data percobaan</li> </ol>

			3. Menguraikan alasan mengapa hipotesis diterima atau ditolak dalam diskusi
5	Mengevaluasi	Menentukan kesalahan dalam percobaan menggunakan keterampilan sains dan teknologi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengakui pengalaman realitas eksperimental</li> <li>2. Mengidentifikasi hasil salah ketik mezugung yang jelas menggunakan program spreadsheet (seperti Excel)</li> <li>3. Meliputi konsep kelaf tentang unpredasi dan pengukuran angka</li> <li>4. Identifikasi kesalahan dan berikan saran</li> </ol>

(Sumber : Fikroturrofiah & Edi, 2017)<sup>25</sup>

Sistem pengajaran STEM siswa menggunakan pengetahuan dan keterampilan secara terintegrasi. Siswa dapat menghubungkan setiap dimensi STEM dan ini merupakan indikator yang baik bahwa siswa dapat secara metakognitif mengintegrasikan semua aspek pengajaran, seperti : sains

<sup>25</sup> Fikroturrofiah, & Edi. Indikator STEM, 2017.

sebagai pengetahuan tentang fakta, konsep, aturan, hukum, yang harus dipahami; teknologi sebagai keterampilan yang digunakan untuk mengelola komunitas, organisasi, pengetahuan, dan alat artistik untuk pekerjaan yang mudah; engineerig sebagai pengetahuan tentang operasionalisasi atau desain prosedur untuk memecahkan masalah dan matematika sebagai pengetahuan tentang integrasi angka, ruang dengan penalaran logis tanpa bukti-bukti emperikal. Semua pengetahuan ini akan bermakna saat terintegrasi.

Mengajar sains dengan pendekatan STEM secara langsung memberikan siswa dengan praktik langsung dalam mengintegrasikan semua aspek pembelajaran. Integrasi ini membuat siswa mudah mempelajarinya.<sup>26</sup> Pendidikan STEM kemudian bertujuan agar siswa- siswa mampu literasi. Literasi STEM mencakup pada:

- 1) Pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang dimiliki individu untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam kehidupan nyata, untuk menjelaskan dunia alam dan sistem, dan untuk menarik kesimpulan berdasarkan fakta tentang masalah STEM
- 2) Pemahaman individu tentang sifat disiplin STEM sebagai

---

<sup>26</sup> S. Ngabekti, A. P. B. Prasetyo, R. D. Hardianti. J. Teampanpong.2019. The Development Of STEM Mobile Learning Package Ecosystem. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.8(1) :82

bentuk pengetahuan dan penelitian.

- 3) Persepsi individu tentang bagaimana STEM menyusun sumber daya, psikologi, dan konteks budaya.
- 4) Kesiapan individu untuk berpartisipasi dalam masalah STEM dan terlibat dalam pemikiran Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika sebagai warga negara yang kuat, peduli, dan bijaksana.<sup>27</sup>

#### 4. Kemampuan Berpikir Kritis

##### a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis

Socrates memprakarsai pendekatan ini untuk kegiatan pembelajaran lebih dari 2000 tahun yang lalu.. Namun kemudian Jhon Dewey, filsuf, psikolog, serta edukator berkebangsaan amerika, secara luas mendapat julukan "*as the father of modern day critical thinking*" atau "ayah tradisi berpikir kritis modern" mendefinisikan kemampuan berpikir kritis : "*Active, persistent, and careful consideration of a belief or purported form of knowledge in light of the grounds that support it and the further conclusions to which it tends*" Pertimbangan aktif, gigih, dan hati-hati atas suatu keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diakui tentang alasan yang mendukungnya dan kesimpulan lebih lanjut yang menjadi

---

<sup>27</sup>Adelia *Jurnal Curricula*.3(1):25-26Alfama Zamista.2018. Increasing Persistence of Collage Students in Science Technology Engineering and Mathematic (STEM).

kecenderungannya.<sup>28</sup> *“Ontario in Lauren Bellaera et al define “Critical thinking is the process of thinking about ideas or situations in order to fully understand them, identify their implications, make a judgment and/or guide decision-making. Critical thinking includes skills such as questioning, predicting, analyzing, synthesizing, examining opinions, identifying values and issues, detecting biases, and distinguishing between alternatives”.*<sup>29</sup>

Ontario dalam *Lauren Bellaera et al* mendefinisikan bahwa Berpikir kritis adalah proses berpikir tentang ide atau situasi untuk memahaminya sepenuhnya, mengidentifikasi implikasinya, membuat penilaian, dan/atau memandu pengambilan keputusan.<sup>30</sup>

Berpikir kritis mencakup keterampilan seperti bertanya, memprediksi, menganalisis, mensintesis, memeriksa pendapat, mengidentifikasi nilai dan masalah, mendeteksi bias, dan membedakan beberapa alternatif. Berpikir kritis merupakan sebutan universal yang diberikan kepada para siswa dengan bermacam keahlian kognitif serta disposisi intelektual yang dibutuhkan untuk secara efisien mengenali, menganalisis, serta membagikan alasan dan mengklaim kebenaran, untuk menciptakan serta menanggulangi

---

<sup>28</sup> Elliot P. Douglas, “Defining and Measuring Critical Thinking in Engineering,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 56 (October 2012): 153–59.

<sup>29</sup> Lauren Bellaera et al., “Critical Thinking in Practice: The Priorities and Practices of Instructors Teaching in Higher Education,” *Thinking Skills and Creativity* 41 (September 2021): 100856.

<sup>30</sup> Chandra Novtiar and Usman Aripin, “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Kepercayaan Diri Siswa SMP Melalui Pendekatan Open-Ended,” *PRISMA* 6, no. 2 (December 30, 2017).

prasangka individu serta bias, merumuskan serta menyajikan alibi yang bertujuan untuk menunjang kesimpulan, serta untuk membuat normal, keputusan pintar tentang ilham yang ditemui sehingga yakin dengan apa yang di lakukan oleh siswa.<sup>31</sup> Berpikir kritis adalah “*Critical thinking is thinking that makes sense and focused reflection to decide what to believe or do*” berarti pemikiran dan refleksi yang masuk akal yang berfokus pada memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan.<sup>32</sup>

Pendapat ini dapat dimaknai sedemikian rupa bahwa pada dasarnya seseorang belajar menggunakan pemikirannya secara rasional sambil berpikir dan sekaligus memikirkan alternatif dan solusi dari permasalahan yang dihadapinya, sehingga seseorang dapat memutuskan apa yang harus dilakukan sambil berpikir, karena pengambilan keputusan adalah bagian dari proses kritis.

Dari sebagian komentar para pakar menimpa keahlian berpikir kritis hingga bisa disimpulkan kalau keahlian berpikir kritis itu sendiri merupakan aktivitas yang dicoba untuk membongkar permasalahan yang dihadapinya dengan membenarkan kebenarannya terlebih dulu setelah itu bisa meningkatkan bakat intelektual yang dipunyai oleh siswa tersebut. Di dalam keterampilan

---

<sup>31</sup>Muhammad Shohibul Ihsan, Agus Ramdani, and Saprizal Hadisaputra, “Pengembangan ELearning Pada Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” *Jurnal Pijar Mipa* 14, no. 2 (July 31, 2019): 84–87.

<sup>32</sup>Muhammad Shohibul Ihsan, Agus Ramdani, and Saprizal Hadisaputra, “Pengembangan ELearning Pada Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” *Jurnal Pijar Mipa* 14, no. 2 (July 31, 2019): 84–87.

berpikir kritis juga terdapat komunikasi dua arah yaitu positif dan negatif, sehingga berpikir kritis dapat dirumuskan sebagai suatu proses mental yang digunakan untuk menganalisis, mengevaluasi, memecahkan masalah dalam data secara nyata dan benar.<sup>33</sup>

b. Dimensi – dimensi Berpikir Kritis

Dimensi berpikir kritis adalah proses individu dan internal yang memungkinkan seseorang untuk memulai dan berpikir tentang dunia atau lingkungan luar.<sup>34</sup> Dimensi kedua adalah persepsi dan konsep sebagai mediator, sebagai pengalaman langsung dan konsep abstrak dalam pikiran, yaitu sebagai berikut:

- 1) Domain Efektif
  - a) Berfikir independen
  - b) Mengembangkan pemahaman ke dalam (*insight*) tentang egosentrisitas dan sosiosentrisitas
  - c) Melatih berfikir yang fair (adil, tidak berpihak)
  - d) Mengembangkan kebersajahan intelektual (*intellectual humility*) dan menghindari kecenderungan menghakimi
  - e) Mengeksplorasi di balik perasaan dan perasaan di balik pemikiran
  - f) Mengembangkan keberanian intelektual

<sup>33</sup> Nurhayati Nurhayati, Lia Angraeni, and Wahyudi Wahyudi, “Pengaruh Model Problem Based Learning, Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi,” EDUSAINS 11, no. 1 (June 28, 2019): 12–20.

<sup>34</sup> Dendy Maulana Gusmawan, Nanang Priatna, and Bambang Avip Priatna Martadiputra, “Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Ditinjau Dari Self-Regulated Learning,” Jurnal Analisa 7, no. 1 (June 24, 2021): 66–75

- g) Mengembangkan integritas intelektual
  - h) Mengembangkan keuletan intelektual
  - i) Mengembangkan kepercayaan diri dalam memberikan alasan.<sup>35</sup>
- 2) Domain Kognitif (Keterampilan Makro)
- a) Menyempurnakan generalisasi, dan menghindari oversimplifikasi (menggampangkan)
  - b) Membandingkan situasi-situasi serupa (analogi), mentransfer pandangan-pandangan ke dalam konteks baru.
  - c) Mengembangkan perspektif diri, menciptakan atau mengeksplorasi keyakinan-keyakinan, argumen, atau teori.
  - d) Mengklarifikasi isu-isu, kesimpulan, atau keyakinan.
  - e) Mengklarifikasi dan menganalisis arti kata-kata atau kalimat
  - f) Mengembangkan kriteria penilaian (evaluasi), mengklarifikasi nilai-nilai dan standar.
- 3) Domain Kognitif (Keterampilan Mikro)
- a) Membandingkan dan membuat kontras antara hal yang ideal dan praktik yang sesungguhnya.
  - b) Berfikir persis tentang pemikiran, menggunakan kosakata kritis
  - c) Membuat catatan tentang persamaan dan perbedaan
  - d) Meneliti atau menilai asumsi-asumsi
  - e) Membedakan fakta yang relevan dengan fakta yang tidak relevan

---

<sup>35</sup> Anak, A. O. "Pengaruh Penerapan Belajar Mandiri Pada Materi Ekosistem Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Di Kota Metro," BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi) 1, no. 2 (November 1, 2010): 14.

f) Membuat kesimpulan (inferensi), ramalan (prediksi), atau penafsiran yang masuk akal.<sup>36</sup>

Di dalam berfikir kritis juga terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan berfikir kritis antara lain sebagai berikut:

1) Kondisi Fisik : merupakan kebutuhan fisiologis yang paling mendasar bagi manusia untuk hidup.<sup>37</sup>

Kala Keadaan raga siswa tersendat, sedangkan dia di hadapkan pada suasana yang menuntut pemikiran matang untuk membongkar sesuatu permasalahan hingga keadaan semacam inilah bisa pengaruhi pikirannya. Dia tidak bisa berkonsentrasi serta berfikir kilat sebab badannya tidak membolehkan untuk bereaksi terhadap reaksi yang terdapat.

2) Motivasi: motivasi adalah hasil dari faktor internal dan eksternal.

Motivasi merupakan usaha untuk memunculkan sensorik, maupun pembangkit tenaga seorang supaya ingin berbuat suatu atau pun memperlihatkan prilaku tertentu yang sudah di rencanakan untuk menggapai tujuan yang sudah di tetapkan. Menghasilkan atensi merupakan metode relevan untuk berikan motivasi pada diri demi menggapai tujuan.

3) Kecemasan: keadaan emosional yang ditandai dengan kegelisahan dan ketakutan akan potensi bahaya.

<sup>36</sup> Oka, Pengaruh Penerapan, hal.15.

<sup>37</sup> Luvy Sylviana Zanthy, "Pengaruh Motivasi Belajar Ditinjau Dari Latar Belakang Pilihan Jurusan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Di STKIP Siliwangi Bandung," *TEOREMA : Teori Dan Riset Matematika* 1, no. 1 (September 1, 2016): 47.

Kecemasan muncul secara otomatis ketika orang menerima rangsangan berlebihan yang tidak dapat mereka tangani secara internal atau eksternal. Tanggapan terhadap kecemasan dapat bersifat konstruktif dan memotivasi orang untuk belajar dan membuat perubahan paling utama perasaan tidak aman, dan fokus pada kelangsungan hidup, destruktif, memunculkan tingkah laku, serta disfungsi yang menyangkut kecemasan berat ataupun panik dan bisa menghalangi seorang dalam berfikir.

- 4) **Perkembangan Intelektual:** Intelektual atau kecerdasan adalah kemampuan seseorang untuk merespon dan memecahkan suatu masalah, menghubungkan satu hal dengan yang lain dan mampu merespon dengan baik terhadap setiap stimulus. Perkembangan intelektual setiap orang berbeda-beda sesuai dengan usia dan perilaku perkembangannya.<sup>38</sup>

c. **Indikator Berpikir Kritis**

Menurut Ennis dalam Hanumi Oktiyani Rusdi terdapat 12 indikator keterampilan berpikir kritis yang dikelompokkan menjadi 5 kategori kelompok keterampilan berpikir.<sup>39</sup> Untuk lebih jelasnya lihat tabel dibawah ini:

<sup>38</sup>Zanthy, Pengaruh Motivasi, hal.48.

<sup>39</sup> Hanumi Oktiyani Rusdi, Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Pada Pembelajaran Sistem Koloid Melalui Metode Praktikum dengan Menggunakan Bahan Sehari-hari, Jurnal Nasional (Bandung: UPI Bandung, 2007), hlm. 12-15

**Tabel 2.2** Indikator Berpikir Kritis Menurut Ennis

No	Aspek Kelompok	Indikator	Sub-indikator
1.	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan</li> <li>• Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan tanggapan</li> <li>• Pertahankan kerangka berpikir</li> </ul>
		Menganalisis argumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi kesimpulan</li> <li>• Mengidentifikasi kalimat- kalimat pernyataan</li> <li>• Mengenali kalimat bukan pernyataan</li> <li>• Mengenali dan menangani ketidaktepatan</li> <li>• Melihat struktur dari suatu argumen</li> <li>• Menulis ringkasan</li> </ul>
		Tanya dan jawab pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berikan penjelasan sederhana (mengapa?, Apa gagasan utama Anda?, Apa yang Anda maksud</li> </ul>

			<p>dengan...?, Apa bedanya?, Apa faktanya?, Apakah itu yang Anda katakan? ?)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berikan contoh (kategorikan contoh?, sebutkan yang bukan contoh...?)</li> </ul>
2.	Membangun basis keterampilan	<p>Pertimbangkan apakah sumbernya dapat dipercaya atau tidak</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pertimbangkan pengalaman</li> <li>• Pertimbangkan daya tarik konflik</li> <li>• Mempertimbangkan kesesuaian sumber</li> <li>• Pertimbangkan reputasi</li> <li>• Pertimbangkan untuk menggunakan prosedur yang tepat</li> <li>• Pertimbangkan risiko reputasi</li> <li>• Kemampuan untuk menjelaskan alasan</li> </ul> <p>Kebiasaan hati-hati</p>
		<p>Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melibatkan sedikit tebakan</li> <li>• Menggunakan waktu yang singkat antara observasi dan laporan</li> <li>• Melaporkan hasil observasi</li> <li>• Mencatat hasil observasi</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan bukti yang benar</li> <li>• Menggunakan akses yang baik</li> <li>• Menggunakan teknologi</li> <li>• Tanggung jawab atas hasil observasi</li> </ul>
3.	Menyimpulkan Kan	Kurangi dan pertimbangkan hasil pengurangan tersebut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siklus logika Euler</li> <li>• Pengkondisian logika</li> <li>• Interpretasi tafsiran</li> </ul>
		Induksi dan pertimbangkan hasilnya induksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengemukakan hal umum</li> <li>• Sajikan kesimpulan dan hipotesis             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sajikan hipotesis</li> <li>2. Merancang percobaan</li> <li>3. Menarik kesimpulan sesuai fakta</li> <li>4. Menarik kesimpulan dan menyelidiki hasilnya</li> </ol> </li> </ul>
		Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat dan menentukan hasil penalaran berdasarkan fakta</li> <li>• Membuat dan menetapkan hasil review berdasarkan konsekuensinya</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan penerapan fakta</li> <li>• Menyusun dan menentukan hasil pertimbangan masalah keseimbangan</li> </ul>
4.	Menyampaikan penjelasan tambahan	Mendefinisikan mendefinisikan istilah dan meninjau definisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat bentuk definisi (sinonim, klasifikasi, range, ekuivalen, operasional, contoh dan bukan contoh)</li> <li>• Strategi untuk menentukan             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ambil tindakan dengan memberikan penjelasan</li> <li>2. Identifikasi dan Tangani Kebohongan yang Disengaja</li> </ol> </li> <li>• Penciptaan definisi konten</li> </ul>
		Tentukan Asumsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjelasan bukanlah pernyataan</li> <li>• Membuat Argumen</li> </ul>
5.	Mengatur Strategi dan Taktik	Tentukan tindakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temukan masalah</li> <li>• Pemilihan kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang bisa</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempersiapkan solusi alternatif</li> <li>• Tentukan tindakan sementara</li> <li>• Mengulang</li> <li>• Periksa implementasi</li> </ul>
		Berinteraksi dengan orang lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan argumen</li> <li>• Menggunakan strategi logika</li> <li>• Menggunakan strategi retorik, Tentukan posisi, ucapan atau tulisan</li> </ul>

(Sumber : Indikator Berpikir Kritis Menurut Ennis,2011)<sup>40</sup>

## 5. Struktur dan Fungsi Tumbuhan

### a. Struktur Umum Tanaman

Organ tumbuhan, seperti organ hewan, tersusun dari jaringan (sekelompok sel yang memiliki fungsi tertentu), terdiri dari sel.<sup>41</sup> Di dalam setiap sel hidup terdapat protoplasma, yang diselubungi oleh dinding sel dan di dalam sel semua proses metabolisme berlangsung. Secara umum organ tumbuhan terdiri dari akar, batang, daun, dan bunga. Akar tumbuh ke dalam tanah untuk memperkuat pendirian tanaman. Akar juga berfungsi untuk mengekstrak air dan garam mineral dari tanah. Seperti banyak organ tumbuhan lainnya, akar juga berfungsi untuk menyimpan makanan. Bagian atas batang berisi daun yang menghasilkan makanan melalui

<sup>40</sup> Ennis, Robert. Indikator Berpikir Kritis, 2011.

<sup>41</sup> Sri Mulyani, *Anatomi Tumbuhan* : Jogjakarta , kanasius , 2006 . hal : 16

fotosintesis dan mengeluarkan air melalui transpirasi. Batang juga berperan dalam pergerakan air dan mineral dari akar ke daun dan bahan fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tumbuhan. Batang dan ujung akar termasuk meristem akar. Sel meristem batang terus membelah, tumbuh kembali, dan berdiferensiasi hingga tanaman tumbuh.

Ujung batang beserta daun-daun kecilnya membentuk bunga. Beberapa dimodifikasi untuk membentuk sisik yang melindungi meristem pucuk. Bunga adalah tanaman reproduksi. Ada tanaman yang mekar dengan baik dan ada tanaman yang tidak. Bunga sempurna memiliki benang sari seperti alat kelamin betina. Ada bunga negatif dengan benang sari, tetapi tidak memiliki putik disebut bunga jantan. Jika bunga tidak memiliki benang sari, tetapi tidak memiliki putik. Bunga seperti ini disebut bunga jantan. Jika bunga tidak memiliki benang sari tetapi memiliki putik disebut bunga betina. Ada tanaman monofloral, yaitu hanya satu bunga per batang. Ada juga tumbuhan berbunga, yang memungkinkan banyak bunga pada satu batang untuk membuat garland/karangan bunga.<sup>42</sup>

## b. Bagian – Bagian Tumbuhan

### 1) Akar

Akar merupakan bagian paling bawah dari sumbu tumbuhan dan biasanya tumbuh di bawah permukaan tanah,

---

<sup>42</sup> Dikrullah., Dkk. Pengembangan Herbarium Book Sebagai Media Pembelajaran Biologi Mata Kuliah Struktur Tumbuhan Tinggi. (Jurnal Biotek). (2018). Vol. 6 No. 1 hal 15-25

meskipun ada juga akar yang tumbuh di atas tanah. Morfologi struktur luar akar meliputi rambut akar, batang akar, ujung akar dan tudung akar. Untuk lebih jelasnya, Anda dapat melihat gambar morfologi struktur luar akar di bawah ini. Kondisi lingkungan sering mempengaruhi pertumbuhan akar. Sistem perakaran tanaman yang hidup di tanah kering biasanya tumbuh lebih baik. Pada tanaman yang hidup di tanah berpasir, pertumbuhan akar dangkal, horizontal dan akar lateral menyebar di dekat permukaan tanah.<sup>43</sup>

Ada banyak jenis struktur akar. Berdasarkan fungsinya dibedakan akar penyimpan, akar udara, akar sukulen, akar panjat, akar penyangga, akar pernafasan (pneumatafor) dan akar yang bersimbiosis dengan jamur (mikoriza). Berdasarkan asalnya, akar dibedakan menjadi dua jenis, yaitu akar primer dan (kadang-kadang) akar serabut. Akar primer muncul dari ujung terminal embrio, sedangkan akar serabut muncul dari jaringan akar dewasa atau bagian lain dari tubuh tumbuhan seperti batang dan daun. Agar lebih jelas, Anda bisa melihat perbedaan akar dan serabut akar di bawah ini.

---

<sup>43</sup> Wathan, N., Dkk. Isolasi Jamur Endofit dari Akar Tumbuhan Seluang Belum (*Luvunga sarmentosa* (Blume) Kurz.). (Jurnal Pharmascience). (2019).Vol.6 No. 1 hal 68-73



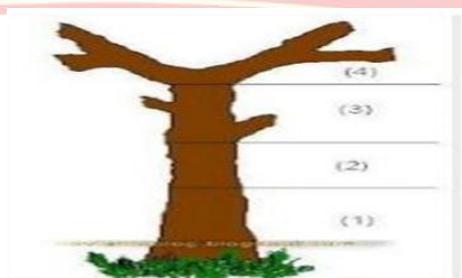
**Sumber :** wandylee.wordpress.com . morfologi-akar/

**Gambar : 2.1.** Tipe akar

Keterangan :

- a) Akar tanaman monokromatik (berserat)
  - b) Akar tumbuhan Dikotil (tunggang)
- 2) Batang

Batang merupakan bagian yang sangat penting dari tubuh tumbuhan, dan diberi tempat dan kedudukan batang bagi tubuh tumbuhan. Batang dapat disamakan dengan sumbu tubuh tumbuhan.<sup>44</sup> Bagian-bagian batang menurut kegunaannya dapat dibagi menjadi 4 bagian. Agar lebih jelas, Anda bisa melihat gambar di bawah ini :



**Sumber :** [http://ninityulianita.wordpress.com/morfologi tumbuhan](http://ninityulianita.wordpress.com/morfologi-tumbuhan)

<sup>44</sup> Fadhila, A.N., Dkk. Pengembangan Media *Puzzle* Struktur Batang (Psb) Untuk Melatih Pemahaman Konsep Pada Materi Struktur Dan Jaringan Batang Kelas Xi Sma. (Jurnal BioEdu : Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi). (2018). Vol. 7 No. 2 hal 371-378

### Gambar : 2.2. Batang

Deskripsi Bagian Batang:

- a) bagian bawah batang,
- b) bagian tengah batang,
- c) pangkal batang,
- d) ujung batang.

Sebagai bagian dari tubuh tumbuhan, batang memiliki tugas :

- a) Mendukung bagian tanaman di atas tanah, termasuk daun, bunga, dan buah.
- b) Dengan mencabangkan dan menyusun bagian-bagian tumbuhan dalam ruang sehingga memperluas bidang asimilasi; Sehingga dari segi kepentingan tumbuhan, bagian-bagian tersebut berada dalam kondisi yang lebih menguntungkan.
- c) Jalur pengangkutan air dan nutrisi dari bawah ke atas jalur asimilasi hulu dan hilir;
- d) Menjadi tempat menyimpan persediaan makanan.

### 3) Daun

Daun merupakan bagian terpenting dari suatu tanaman dan biasanya setiap tanaman memiliki jumlah daun yang banyak. Alat ini hanya terdapat pada batang dan tidak pernah pada bagian tumbuhan. Bagian batang tempat kelopak bergabung atau

bergabung disebut simpul batang.<sup>45</sup> Untuk fungsi daun untuk tanaman yaitu :

- a) Asupan nutrisi (reabsorpsi), terutama dalam bentuk zat gas (CO<sub>2</sub>)
- b) Pengolahan nutrisi (asimilasi)
- c) Penguapan air (transpirasi)
- d) Pernapasan (pernapasan)

Bagian-Bagian Daun Daun yang lengkap memiliki bagian-bagian sebagai berikut:

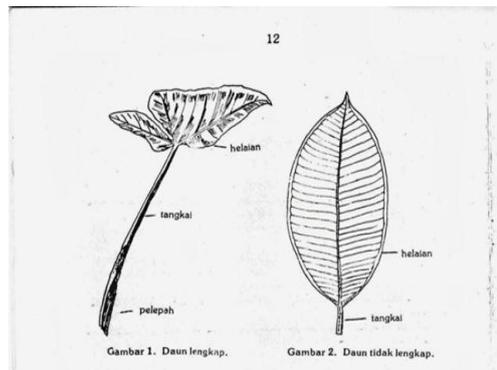
- a) Daun upih atau pelepah daun (Vagina)
- b) Tangkai daun (tangkai daun)
- c) helaian daun (blade).

Menyadari susunan daun yang tidak lengkap, ada beberapa kemungkinan yaitu :

- a) Hanya terdiri dari tangkai dan tali
- b) Daun terdiri atas upih dan helaian,
- c) Daun hanya terdiri dari benang

---

<sup>45</sup> A'yuningsih, D. Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Perubahan Struktur Anatomi Daun. (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi Universitas Negeri Yogyakarta). (2017). Hal 103-110



**Sumber :** Gembong Tjitrosoepomo 2005

**Gambar : 2.3.** Daun lengkap dan daun tidak lengkap

Daun hanya terdiri dari batang Daun lengkap dan daun tidak lengkap dapat dibedakan di atas ini.

4) Bunga

Bunga merupakan alat reproduksi pada tumbuhan Angiospermae. Mengingat pentingnya bunga bagi tumbuhan, beberapa ciri dimodifikasi untuk mencapai produksi yang baik dalam reproduksi. Umumnya dari bunga sumbu ada manfaatnya:

- a) Bentuk bunga utuh dan bagian-bagiannya, .
- b) Warna
- c) baunya
- d) Ada atau tidak adanya madu atau harta benda lainnya,

Setiap jenis atau kelompok tumbuhan memiliki ciri khas, sehingga ciri bunga merupakan ciri tumbuhan yang paling utama. Bunga majemuk (antaxis, Inflorescence) Bunga

majemuk dicirikan oleh cabang-cabang bunga di ketiak bunga. Pada cabang dengan beberapa bunga di ketiak, terlihat jelas bahwa bunganya sendiri mengandung daun biasa yang berkontribusi pada asimilasi. Bunga pada umumnya mempunyai bagian-bagian berikut :

- a) Tangkai bunga (*pedicellus*), yaitu bagian bunga yang masih jelas merupakan batang di alam, sering terdapat daun peralihan, yaitu bagian mirip daun, berwarna hijau.
- b) Pangkal bunga (*receptacle*), yaitu ujung batang yang seringkali melebar, dengan ruas-ruas yang sangat pendek, sehingga daun-daun yang telah mengalami metamorfosis menjadi bagian-bagian bunga yang saling melekat sangat erat.
- c) Hiasan bunga (*perianth*), yaitu bagian bunga yang merupakan penjelmaan daun yang masih tampak sebagai lembaran dengan tulang atau urat yang masih cerah.
- d) Alat kelamin jantan (*andoroecium*), bagian ini sebenarnya merupakan metamorfosis dari daun yang menghasilkan serbuk sari.
- e) Alat kelamin betina (*gynaecium*), yang pada bunga biasanya disebut putik, putik juga terdiri dari metamorfosis daun yang disebut karpe.

Bunga itu terdiri dari berbagai macam bagian, agar lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar bunga dibawah ini .



**Gambar: 2.4.** Bagian bunga

Untuk melihat hal-hal yang ada pada bunga (batang dan paus bunga tidak diperhitungkan), bunga tersebut akan menjadi bunga yang baik, atau bunga yang sempurna (flos completus), yang dapat memiliki hal-hal seperti :

- a) 1 lingkaran daun dan kelopak
- b) 1 lingkaran daun mahkota
- c) 1 atau 2 piring daun buah

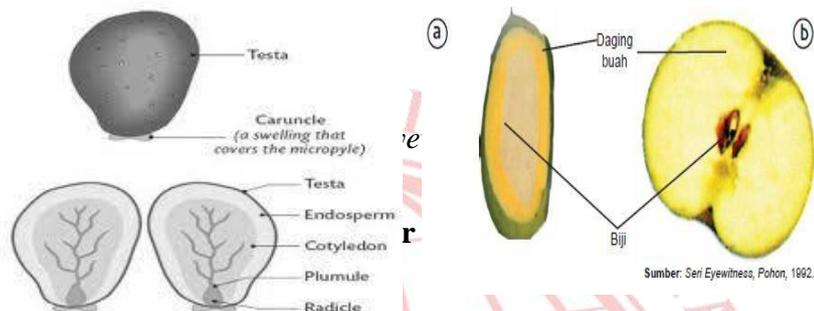
Bunga tidak lengkap atau tidak lengkap (flos in completeus), apabila salah satu bagian ornamen bunga atau salah satu alat kelaminnya tidak ada.

#### 5) Buah

Selama perkembangan buah, ada kasus di mana bagian bunga selain embrio berkembang dan menjadi bagian dari buah, biasanya segera setelah penyerbukan, dan beberapa bagian

bunga tidak tumbuh dan jatuh rahim, putik itu sendiri secara tepat disebut ovarium, karena tangkai dan kepala putik biasanya ditumpahkan dengan cara yang sama seperti yang lainnya..<sup>46</sup>

Dibawah ini merupakan gambar bagian buah pada apel.



- a) Struktur kulit tengah (tebal dan kuat) ,
- b) Struktur bagian daging ( tebal, lunak, dan berair ).

Pada tumbuhan umumnya dapat dibedakan dalam dua golongan, yaitu :

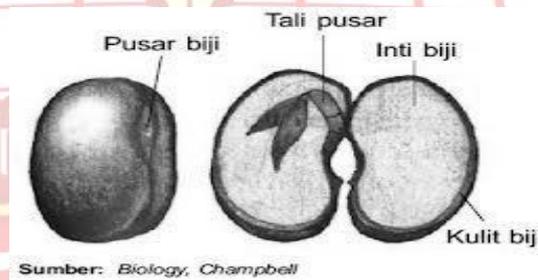
- a) Buah semu, atau buah tertutup, yaitu. apakah buah muncul dari ovarium dalam kombinasi dengan bagian lain dari bunga yang merupakan bagian integral dari buah itu.
- b) Buah semu tunggal, yaitu buah semu yang terjadi dari bunga tunggal dengan bakal buah, pada buah ini selain bakal buah terdapat bagian lain dari bunga yang membentuk buah. Batang dalam buah jambu mete.
- c) Buah semu ganda, yaitu jika bunga memiliki lebih dari satu ovarium independen. Misalnya stroberi (*Fragaria vesca* L.)

<sup>46</sup> Nugroho, H.L. Struktur dan Produk Jaringan Sekretori Tumbuhan. (PERS UGM). (2021)

d) Buah semu majemuk, merupakan buah semu yang terjadi dari bunga majemuk. Tetapi semua yang di luar tampak seperti buah tunggal, misalnya buah nangka (*Artocarpus integra Merr.*).

#### 6) Biji

Benih merupakan alat utama perbanyakan karena benih mengandung calon tanaman baru (instansi). Dengan menghasilkan biji, tanaman dapat mempertahankan jenisnya dan menyebar ke daerah lain.<sup>47</sup> Pada biji umumnya dapat dibedakan beberapa bagian-bagian meliputi di bawah ini.



**Gambar : 2.6.** Bagian dari benih/biji

- a) Kulit biji (*spermoderm*)
- b) Tali pusat (*funikulum*)
- c) Inti benih atau isi benih (*nucleus seminis*)

Kulit biji berasal dari selaput bakal biji (tegument), biasanya kulit biji berasal dari tumbuhan berbiji tertutup (*Angiospermae*) terdiri dari dua lapisan yaitu :

<sup>47</sup> Ramdhini, N.R., Dkk. Anatomi Tumbuhan. (Yayasan Kita Menulis). (2021)

- a) Lapisan kulit luar (*testa*). Lapisan ini memiliki sifat yang bermacam-macam, ada yang tipis, ada yang keras seperti kulit, ada yang keras seperti kayu atau batu.
- b) Lapisan dalam kulit (*tegmen*), biasanya tipis seperti membran, disebut juga epidermis.
- c. Fungsi Tumbuhan

Fungsi tumbuhan bagi manusia yang paling dasar adalah tumbuhan menyediakan oksigen. Menurut **Green Tumble**, tanpa tumbuhan, manusia dan hewan tidak akan memiliki udara segar untuk bernapas. Melalui proses fotosintesis, tumbuhan melepaskan oksigen kembali ke atmosfer.<sup>48</sup> Berikut beberapa macam fungsi tumbuhan yaitu:

- 1) Polusi Udara

Manfaat tumbuhan bagi manusia berikutnya yaitu mengatasi polusi udara. Semakin terbukti bahwa keberadaan ruang hijau di kawasan ini dapat menjadi penyerap polutan ini penting, sehingga meningkatkan kualitas udara. Hutan yang ditanam di daerah yang tepat di dekat lingkungan perkotaan dan industri akan sangat efektif karena peningkatan luas permukaan yang mampu menyerap polutan.

- 2) Kualitas Tanah

---

<sup>48</sup> Fatkul, J., Dkk. Analisis Sikap Minat Siswa Pada Mata Pelajaran Konstruksi dan Pekerjaan. (Jurnal Tadris Sains Indonesia). (2021). Vol. 1 No. 1 hal 1-16

Melansir dari *Woodland Trust*, tanaman dan pohon sangat penting untuk menjaga kondisi tanah yang baik. Akar dan mikroorganisme yang hidup di sekitar akarnya menyatukan tanah, mengurangi kemungkinan erosi tanah. Ketika daun jatuh dari pohon dan ketika tanaman mati, mereka membusuk, menyuburkan tanah dan memungkinkan tanaman lain untuk tumbuh dan berkembang.

### 3) Iklim

Karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) merupakan salah satu gas rumah kaca utama yang berkontribusi terhadap perubahan iklim. Tumbuhan mengambil  $\text{CO}_2$  dan melepaskan oksigen melalui proses fotosintesis.  $\text{CO}_2$  ini digunakan sebagai bahan penyusun jaringan baru seperti batang, cabang, daun, dan akar yang berfungsi sebagai penyimpan karbon. Saat hutan ditebang atau dibakar, sejumlah besar karbon yang telah disimpan di jaringan tanaman dan tanah dilepaskan ke atmosfer. Inilah sebabnya mengapa sangat penting untuk melindungi habitat ini, terutama hutan primer purba yang berisi spesies asli yang jarang mengalami gangguan manusia di masa lalu.

## B. Studi Relevan

1. Senduk, dkk., (2018) dalam jurnal "Pengaruh Penggunaan Media *Charta* Dan Media *Spesimen* Terhadap Hasil Belajar IPA Pokok Bahasan Sistem Tata Surya Siswa Kelas VI MI Nurul Karim

Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten”. Tujuan dari tes ini adalah: 1). Pemanfaatan dampak media grafis pada pembelajaran IPA khusus siswa Tata Surya VI MI Nurul Karim Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi Semester Genap tahun ajaran 2015-2016. Ditinjau dari hasil, untuk Pengaruh Media Charts dan Media Spesimen terhadap Peningkatan Efek Belajar Tata Surya Siswa Kelas 6 SD. Persamaan penelitian terdahulu dengan yang saya teliti yaitu terdapatnya media yang sama digunakan, yang antara lain media carta. Perbedaan dari penelitian sebelumnya itu untuk meningkatkan hasil belajar sedangkan penelitian yang saya teliti mengacu pada kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Ristiani, dkk., (2021) dalam jurnal “Pengembangan Media *Lectora Inspire* Versi 12 pada Pembelajaran IPA Berbasis STEM untuk Menumbuhkan Karakter Kreatif Siswa”. Tujuan penelitian ini pengembangan media *Lectora Inspire* versi 12 pada pembelajaran IPA berbasis STEM untuk menumbuhkan karakter kreatif siswa kelas 5 SD/MI. Hasil penelitian ahli materi dengan memperoleh presentase kelayakan sebesar 79% Dengan kategori valid, hasil evaluasi ahli bahasa dengan kategori valid 75%, hasil evaluasi ahli media 69% dengan kategori valid dan hasil responden uji perorangan sebesar 88% dengan banyak bagian praktis, sub tes 85% dengan bagian dan tes praktis kelompok besar sebesar 87% dengan kategori sangat valid. Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang saya lakukan

yaitu samanya metode yang digunakan. Perbedaan dari penelitian sebelumnya metode yang digunakan untuk menumbuhkan karakter siswa sedangkan yang saya teliti adalah agar siswa lebih berpikir kritis.

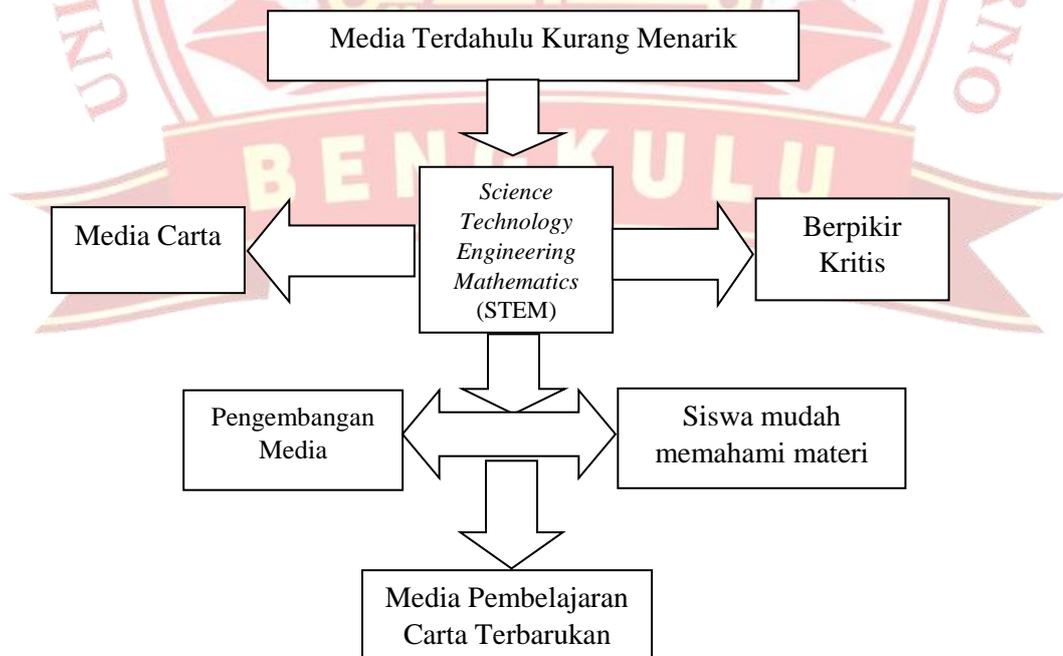
3. Daywan, dkk., (2020) dalam jurnal “Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis STEM Dan Tidak Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa”. Penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan penggunaan model pembelajaran PjBL (*Project Based Learning*) berbasis STEM (Sains, Teknologi, Teknik, Matematika) dan berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV. Hasil dari penelitian ini di dapati hasil yang signifikan dari *pre-test* dan *pos-test*, yang antara lain pada kelompok eksperimen yang meningkat sebesar 13,38 sedangkan pada kelompok kontrol meningkat sebesar 7,51.

Persamaan peneltian terdahulu dengan penelitian saya yaitu terdapat kesamaan dari peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Perbedaannya yaitu penelitian ini menggunakan metode PjBL dan juga merupakan penelitian kuantitatif, sedangkan penelitian saya menggunakan metode STEM dan menggunakan media pembelajaran.

### **C. Kerangka Berpikir**

Menurut Notoatmojo (2018), kerangka konseptual menjadi dasar hubungan antar konsep yang diukur atau diamati dalam penelitian. Dalam hal ini kegiatan IPA, guru kurang mengembangkan media untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga digunakan

pendekatan berbasis STEM dalam pembelajaran. Diantara sekian banyak pendekatan pembelajaran, STEM merupakan salah satu kegiatan yang ditujukan untuk membentuk kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu peneliti mencoba merancang pengembangan Carta Pembelajaran IPA berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berupa media carta Pembelajaran IPA. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka disajikan sebuah solusi yaitu dengan membuat diagram interaktif dengan kegiatan edukatif yang akan membantu siswa dalam menjelaskan konsep-konsep ilmiah yang telah dipelajari terhadap permasalahan atau kejutan-kejutan dalam kehidupan sehari-hari. Kami berharap dengan solusi ini, siswa akan tertarik dengan alat pendidikan yang dikembangkan oleh peneliti untuk lebih memahami pemikiran siswa. Oleh karena itu kerangka berpikir dalam penelitian ini sebagai berikut :



**Bagan 2.1** Kerangka Berpikir