

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kemampuan Berpikir Kritis

1. Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir adalah aktivitas yang dilakukan seseorang untuk menerima semua informasi yang di dapatnya sehingga dapat memutuskan tindakan yang tepat untuk suatu permasalahan dan melibatkan konsep kognitif. Berpikir kritis merupakan suatu cara intelektual dengan mengadakan pembuatan konsep, penerapan, mengadakan sintesis atau menilai informasi dari observasi, pengalaman, refleksi, pemikiran dan komunikasi. Berpikir kritis sebagai cognitive skill, karena memmuat kegiatan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan dan pengelolaan diri.¹

Berpikir kritis merupakan suatu kegiatan mental seseorang dalam mengumpulkan, mengkategorikan, menganalisa, dan mengevaluasi informasi atau bukti agar dapat membuat suatu kesimpulan untuk memecahkan masalah.² Kemampuan berpikir kritis memerlukan pembelajaran dan latihan secara terus menerus supaya berkembang. Kemampuan berpikir kritis menggunakan dasar berpikir menganalisis dan keterampilan memahami masalah. Berpikir kritis merupakan proses pemecahan masalah yang terjadi dari kegiatan menganalisis ide atau gagasan kearah yang lebih spesifik.³

Berpikir kritis merupakan kemampuan melakukan penilaian untuk sebuah pernyataan dan membuat pertimbangan-pertimbangan yang sehat dan data mendukung. Berfikir kritis meliputi kemampuan bersifat

¹ Lismaya, *Berpikir Kritis dan PBL(Problem Besad Learning)*, (Surabaya: Media Sahabat Cendikia, 2019).

² Muhamad Faisal Amir, "Proses Berpikir kritis Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Berbentuk Soal Cerita Matematika Berdasarkan Gaya Belajar", *Math Educator Nusantara*, vol 1, no. 3 (2015): 43.

³ Yessy Velina, Wiwit Nurhasanah, and Zulhannan Zulhannan, "Pengaruh Strategi Pembelajaran Peningkatan Kemampuan Berpikir (SPPKB) Terhadap Kemampuan Berpikir kritis Biologi Peserta Didik Kelas XI SMA AL-Kautsar Bandar Lampung", *Tadris Pendidikan Biologi*, vol 8, no. 2 (2017): 78.

kreatif dan konstruktif, kemampuan menyatakan penjelasan pilihan terhadap kejadian yang ada, memikirkan akibat dari hasil penelitian serta menerapkan pengetahuan persoalan sosial dan pribadi. Berpikir kritis sangat diperlukan dan sebagai landasan untuk semua ilmu pengetahuan tidak hanya di perlukan untuk kehidupan sehari-hari saja.⁴

Jadi berpikir kritis adalah proses pada diri siswa untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi. Informasi tersebut bisa didapatkan dari hasil pengamatan, pengalaman, akal sehat atau komunikasi.

2. Ciri-Ciri Berpikir Kritis

Ciri-ciri berpikir kritis, yaitu sebagai berikut:

- a. Mengetahui secara rinci bagian-bagian dari keputusan,
- b. Pandai mendeteksi permasalahan,
- c. Mampu membedakan ide yang relevan dengan ide yang tidak relevan,
- d. Mampu membedakan fakta dengan fiksi atau pendapat,
- e. Dapat membedakan antara kritik yang membangun dan merusak,
- f. Mampu mengidentifikasi atribut-atribut manusia, tempat, dan benda, seperti dalam sifat, bentuk, wujud, dan lain-lain,
- g. Mampu mendaftarkan segala akibat yang mungkin terjadi atau alternatif terhadap pemecahan masalah, ide dan situasi,
- h. Mampu membuat hubungan yang berurutan antara satu masalah dengan masalah lainnya,
- i. Mampu menarik kesimpulan generalisasi dari data yang telah tersedia dengan data yang diperoleh di lapangan,
- j. Mampu membuat prediksi dari informasi yang tersedia,
- k. Dapat membedakan konklusi salah dan tepat terhadap informasi yang diterima,
- l. Mampu menarik kesimpulan dari data yang telah ada dan terseleksi.⁵

⁴ Carole Wade, *Psikologi Edisi 9 Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2009).

⁵ Linda Zakiah, Dr. Ika Lestari, *Berpikir Kritis dalam Konteks Pembelajaran*, (Bogor : Erzatama Karya Abadi, 2019).

3. Indikator Berpikir Kritis

Menurut Ennis Berpikir kritis dibagi kedalam 5 indikator meliputi.⁶

- a. Memberikan penjelasan sederhana meliputi memfokuskan pertanyaan, menganalisis pertanyaan, dan menjawab pertanyaan.
- b. Membangun keterampilan dasar terdiri dari kegiatan mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya, mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi.
- c. Menyimpulkan meliputi mendeduksi dan menginduksi, membuat dan mempertimbangkan keputusan.
- d. Membuat penjelasan lanjut meliputi mendefinisikan istilah dan mengidentifikasi asumsi.
- e. Mengatur strategi meliputi menentukan tindakan dan berinteraksi dengan orang lain.

Menurut Facione indikator berpikir kritis sebagai berikut.⁷

- a. Interpretasi, mampu mengelompokkan informasi yang diterima sehingga memiliki arti yang jelas dan mampu mengklarifikasikan makna tentang pernyataan dalam soal.
- b. Analisis, Memeriksa informasi atau fakta dan menguraikannya sehingga dapat menentukan ide dalam menyelesaikan soal.
- c. Evaluasi, memeriksa kebenaran suatu pernyataan.
- d. Inferensi, Memberikan bukti yang logis melalui langkahlangkah penyelesaian dalam menarik kesimpulan.

Menurut Wowo indikator berpikir kritis sebagai berikut.⁸

- a. Mengidentifikasi fokus masalah, pertanyaan, dan kesimpulan
- b. Menganalisis argumen
- c. Bertanya dan menjawab pertanyaan
- d. Mengidentifikasi istilah keputusan

⁶ Ennis, Robert, "Pemikiran Kritis dan Kekhususan Subyek dalam Lucia, Sofia, Maria, 2017, *Critical Thinking and its Importance in Education: Some Reflections*", *Rastros Rostros*, vol 19, no.34 (1989).

⁷ Peter Facione, *Critical Thinking: What is and why it counts*, Insight Assesment 2020.

⁸ Wowo Sunaryo, *Taksonomi berpikir*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011).

- e. Mengamati dan menilai laporan observasi
- f. Menyimpulkan dan menilai keputusan
- g. Mempertimbangkan alasan

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa indikator kemampuan berpikir kritis dapat disajikan dalam tabel 1.1 berikut ini.

Tabel 2.1
Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator Umum	Sub Indikator
Interpretasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Mampu mengelompokkan informasi yang diterima sehingga memiliki arti dan bermakna jelas. b. Mampu mengklarifikasikan makna tentang pernyataan dalam soal.
Analisis	<ul style="list-style-type: none"> a. Memeriksa informasi atau fakta dan menguraikannya sehingga dapat menentukan ide dalam menyelesaikan soal. b. Mengidentifikasi konsep dan argumen sehingga dapat memberikan pernyataan untuk menyelesaikan soal.
Evaluasi	Memeriksa kebenaran suatu pernyataan
Inferensi	Memberikan bukti yang logis melalui langkah-langkah penyelesaian dalam menarik kesimpulan

4. Tujuan Berpikir Kritis

Penentuan tujuan sangat penting agar berpikir kritis dapat berjalan secara efektif dan efisien. Tolak ukur dari keberhasilan program dilihat dari tujuannya. Tujuan dari berpikir kritis adalah sebagai berikut:

- a. Siswa dapat memahami dan menguasai tahapan tahapan berfikir ilmiah.

- b. Mengkaji suatu obyek secara komprehensif dengan melibatkan proses berfikir aktif dan reflektif.
- c. Mempelajari sesuatu secara sistematis dan terorganisir dalam menemukan inovasi dan solusi orisinal.
- d. Membangun argument dan opini berdasarkan bukti-bukti empiris dan alasan yang rasional.
- e. Membuat keputusan dengan mempertimbangkan berbagai komponen secara adil dan bijaksana.⁹

B. Model Pembelajaran Sains, Teknologi, Masyarakat, Dan Lingkungan (STML)

1. Pengertian Sains, Teknologi, Masyarakat, dan Lingkungan (STML)

Sains Teknologi Masyarakat dan Lingkungan (STML) adalah pelajaran yang implikasinya dengan penggabungan antar konsep sains. Pembelajaran dengan STML di bandingkan dengan pembelajaran lainnya memiliki keunggulan yaitu bersifat konstektual di mana pembelajaran ini selalu di hubungkan dengan kejadian nyata yang di temui dalam kehidupan kita sehari-hari dan komprehensif (terintegrasi antara keempat komponen STML). Agar dapat menyelesaikan masalah yang diperkirakan muncul di sekitar kehidupannya, siswa di minta melakukan penyelidikan untuk mengembangkan lebih jauh pengetahuan yang telah di peroleh.¹⁰

Pendidikan STML pada hakekatnya akan membimbing siswa untuk berfikir global dan dan bertindak lokal maupun global dalam memecahkan masalah-masalah. Masalah-masalah yang ada dimasyarakat dibawa ke dalam kelas untuk dicari pemecahannya menggunakan pendidikan STML dalam hubungan timbal balik antara elemen-elemen sains, lingkungan, teknologi, masyarakat. Tujuan utama pendidikan STML adalah bagaimana agar STML dapat

⁹ John Santrock, *Perkembangan Anak*, (Jakarta: Erlangga, 2007).

¹⁰ Euis Yuniastuti, "Pengaruh Model Pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology and Society*) terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VII SMP Kartika V-1 Balikpapan Tahun Pelajaran 2015/2016", *JST (Jurnal Sains Terapan)*, vol 1, no. 2 (2015).

menolong manusia dalam melestarikan lingkungannya, bukan menciptakan berbagai kerusakan di dunia.¹¹

2. Karakteristik Model Pembelajaran Sains, Teknologi, Masyarakat, dan Lingkungan (STML)

Sejumlah ciri atau karakteristik dari pendekatan Sains, Teknologi, Masyarakat, dan Lingkungan (STML) meliputi :

- a. Tetap memberi pengajaran sains.
- b. Siswa dibawa kesituasi untuk memanfaatkan konsep sains ke bentuk teknologi untuk kepentingan masyarakat.
- c. Siswa diminta untuk berpikir tentang berbagai kemungkinan akibat yang terjadi dalam proses pentransferan sains ke bentuk teknologi.
- d. Siswa diminta untuk menjelaskan kaitan antara unsur sains yang diperbincangkan dengan unsur-unsur lain dalam STML yang dapat mempengaruhi keterkaitan antara unsur tersebut bila diubah dalam bentuk teknologi.
- e. Konteks konstruktivisme, siswa dapat diajak berbincang tentang STML dari berbagai macam titik awal, tergantung pengetahuan dasar yang dimiliki oleh siswa.¹²

3. Penerapan Model Pembelajaran Sains, Teknologi, Masyarakat, dan Lingkungan (STML)

Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran STML pada dasarnya membahas penerapan sains dan teknologi dalam kehidupan masyarakat sehari-hari. Guru sains dapat menggunakan model ini untuk pemahaman materi dan pengembangannya dalam masyarakat. Adapun langkah-langkah dalam penerapan pembelajaran dengan menggunakan model sains lingkungan teknologi masyarakat adalah sebagai berikut:

a. Tahap Pendahuluan

Pada tahap ini guru menggunakan masalah yang ada di masyarakat. Siswa diharapkan dapat

¹¹ Bayu Wijaya, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Bervisi SETS dengan Pendekatan SAVI*, (Semarang: qahar publisher, 2019).

¹² Setiyono, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (KSP) dengan Pendekatan SETS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa", *Jurnal PP*, vol 2, no. 1 (2011).

menggali masalah sendiri, namun apabila guru tidak mendapatkan tanggapan dari siswa maka masalah dapat saja dikemukakan oleh guru. Guru memfasilitasi siswa untuk lebih mendalami permasalahan. Pada tahap ini guru melakukan apersepsi berdasarkan kenyataan yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari.

b. Pembentukan Konsep

Pada tahap pembentukan konsep guru dapat melakukan berbagai metode pembelajaran misalnya demonstrasi, diskusi, bermain peran dan sebagainya. Selama melakukan berbagai aktivitas pada tahap pembentukan konsep siswa diharapkan mengalami perubahan konsep menuju arah yang benar sampai akhirnya konsep yang dimiliki sesuai dengan konsep para ilmuwan. Proses pembentukan konsep dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan dan metode, misalnya pendekatan kecakapan hidup. Pendekatan kecakapan hidup dapat dilakukan dengan metode penugasan pada siswa atau dinamakan metode proyek. Manfaat melaksanakan metode proyek adalah agar siswa memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mengembangkan dirinya bagi kelangsungan hidup.

c. Tahap Aplikasi Konsep

Pemahaman konsep yang benar siswa diharapkan dapat menganalisis isu dan menemukan penyelesaian masalah yang benar. Konsep-konsep yang telah dipahami siswa dapat diaplikasikan dalam kehidupan mereka sehari-hari.

d. Tahap Pemantapan Konsep

Pada tahap ini, guru melakukan pelurusan terhadap konsep siswa yang salah. Pemantapan konsep ini penting untuk dilakukan mengingat sangat besar kemungkinan guru tidak menyadari adanya kesalahan konsepsi pada tahap pembelajaran sebelumnya. Pemantapan konsep penting sebab mempengaruhi materi siswa.

- e. Tahap Penilaian Kegiatan
Penilaian dilakukan untuk mengetahui ketercapaian tujuan belajar dan hasil belajar yang diperoleh siswa.¹³

4. Keunggulan Model Pembelajaran Sains, Teknologi, Masyarakat, dan Lingkungan (STML)

Model pembelajaran STML memiliki keunggulan sebagai berikut:

- a. Menghindari materi oriented dalam pendidikan tanpa tahu masalah-masalah dimasyarakat secara lokal, nasional, maupun internasional.
- b. Mempunyai bekal yang cukup bagi siswa untuk menyongsong era globalisasi.
- c. Membekali siswa dengan kemampuan memecahkan masalah-masalah dengan penalaran sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat secara integral baik di dalam ataupun di luar.
- d. Pengajaran sains lebih bermakna karena langsung berkaitan dengan permasalahan yang muncul di kehidupan keseharian siswa tentang peranan sains dalam kehidupan nyata.
- e. Meningkatkan kemampuan siswa untuk mengaplikasikan konsep, keterampilan, proses, kreativitas, dan sikap menghargai produk teknologi serta bertanggung jawab atas masalah yang muncul dilingkungan.
- f. Kegiatan kelompok dapat membangun kerjasama antar siswa dan sikap toleransi, saling menghargai pendapat teman.
- g. Mengaplikasikan suatu gagasan atau penciptaan suatu karya yang dapat bermanfaat bagi masyarakat maupun bagi perkembangan sains dan teknologi.¹⁴

¹³ Anna Poedjiadi, *Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*, (Bandung : Remaja Rosdakary, 2005).

¹⁴ Khasanah, *SETS sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern pada Kurikulum 2013*, (2015).

C. Materi Pembelajaran Plantae

1. Pengertian Plantae

Tumbuhan (plantae) merupakan organisme eukariotik (memiliki membrane inti sel), multiseluler, memiliki akar, batang, daun, memiliki dinding sel yang mengandung selulosa. Pada umumnya memiliki klorofil sehingga dapat melakukan fotosintesis.¹⁵ Tumbuhan merupakan salah satu makhluk ciptannya yang menyusun kehidupan di bumi dan merupakan tonggak dari sebagian besar ekosistem daratan.

2. Ciri-ciri Plantae

Setiap makhluk hidup memiliki ciri-ciri tertentu yang dapat memiliki ciri-ciri yang dapat digunakan sebagai penanda khas yang membedakan sesuatu dengan yang lain. Ciri-ciri plantae sebagai berikut:

- a. Multiseluler yang memiliki banyak sel
- b. Autotrof, bisa membuat makanan sendiri
- c. Eukariotik, merupakan sel yang telah memiliki membrane inti sel
- d. Bereproduksi secara seksual maupun aseksual.

3. Klasifikasi Kingdom Plantae

Kingdom plantae meliputi tumbuhan lumut (Briophyta), tumbuhan paku (Pteridophyta), dan tumbuhan biji (Spermatophyta).¹⁶

a. Tumbuhan Lumut (Bryophyta)

Bryophyta berasal dari bahasa Yunani yaitu *bryon* yang berarti tumbuhan lumut. Pada umumnya lumut berwarna hijau karena memiliki sel-sel yang memiliki pigmen hijau berupa klorofil. Tumbuhan lumut merupakan tumbuhan peralihan antara *Thallophyta* (tumbuhan yang belum dapat dibedakan antara akar, batang, daun) seperti lumut hati yang hanya berupa lembaran daun dan *Cormophyta* (tumbuhan yang sudah dibedakan antara akar, batang, daun) seperti lumut daun. Ciri-Ciri Lumut

- 1) Habitat terdapat di darat di tempat yang lembab atau basah

¹⁵ Campbell dan Reece, *Biologi Edisi Kelima Jilid 2*, (Jakarta: Erlangga, 2003).

¹⁶ Istirochah Pujiwati, *Biologi Tumbuhan*, (Malang: Intimedia, 2017).

- 2) Mengalami metagenesis yaitu suatu pergiliran keturunan antara fase sporofit dan gametofit.
- 3) Tumbuhan ini berukuran makroskopis 1-2 cm dan ada juga yang mencapai 40 cm.

Klasifikasi tumbuhan lumut, Lumut terdiri dari 3 divisio yaitu:

- 1) Lumut daun (*Bryophyta*) *Bryophyta* memiliki struktur seperti akar yang disebut rizoid, struktur seperti batang, struktur seperti daun. Tubuh fase gametofit lumut daun memiliki gametangium dibagian atasnya. Tubuh fase sporofit yang dihasilkan akan tumbuh dibagian atas tubuh gametofit betina. Sporofit akan terus menempel pada gametofit dan bergantung untuk memperoleh nutrisi. Setelah dewasa, sporofit akan berubah warna menjadi kecoklatan. Contoh: *Polytricum juniperinum*, *Sphagnum*.
- 2) Lumut Hati (*Hepaticophyta*) Lumut hati tersusun atas struktur berbentuk hati pipih disebut talus yang tidak terdiferensiasi menjadi akar, batang, dan daun. Tubuhnya terdiri dari dua lobus. Di dalam sporangium terdapat sel yang berbentuk gulungan yang disebut elatera. Elatera akan terlepas saat kapsul terbuka sehingga membantu memancarkan spora. Lumut hati juga dapat bereproduksi secara aseksual dengan sel yang disebut gemma yang merupakan struktur seperti mangkok di permukaan gametofit. Contoh : *Marchantia polymorpha*.
- 3) Lumut Tanduk (*Anthocerotophyta*) Lumut tanduk memiliki gametofit mirip gametofit lumut hati perbedaannya pada sporofit. Sporofit lumut tanduk memiliki kapsul memanjang yang tumbuh seperti tanduk. Contoh lumut tanduk : *Anthoceros natans*.

Reproduksi tumbuhan lumut

- 1) Vegetatif, pembentukan spora melalui pembelahan meiosis sel induk spora di dalam sporangium (kotak spora). Spora tersebut kemudian tumbuh menjadi gametofit.
- 2) Generatif, terjadi melalui fertilisasi ovum oleh spermatozoid yang menghasilkan zigot. Zigot akan tumbuh menjadi sporofit.

Terdapat dua macam gametangium yaitu arkeogonium (gametangium betina berbentuk seperti botol dengan bagian lebar disebut perut, bagian yang sempit disebut leher) dan anteridium (gametangium jantan berbentuk bulat seperti gada). Metagenesis tumbuhan lumut sebagai berikut:

- 1) Spora haploid (n) jatuh di tempat yang lembab akan berkecambah menjadi protonema (n)
- 2) Protonema akan berkembang menjadi gametofit (n). Gametofit menghasilkan anteridium dan arkegonium
- 3) Fertilisasi antara gamet jantan dan betina menghasilkan zigot diploid (2n). zigot berkembang menjadi sporofit. Pada sporofit terdapat kotak spora (sporangium).
- 4) Di dalam sporangium terdapat sel-sel induk spora diploid (2n) yang akan mengalami pembelahan meiosis menjadi spora haploid (n)

Peran lumut bagi kehidupan

- 1) Sphagnum merupakan komponen pembentuk tanah gambut dan pengganti kapas
 - 2) Lumut hati sebagai indikator tanah yang lembab
 - 3) Di hutan bantalan lumut dapat menyerap air.
- b. Tumbuhan paku (*Pteridophyta*)

Tumbuhan paku digolongkan ke dalam *Cormophyta* yang memiliki batang, akar dan daun yang sebenarnya dan sudah memiliki pembuluh angkut. Berikut ini ciri-ciri tumbuhan paku:

- 1) Sudah memiliki akar, batang dan daun yang jelas
- 2) Generasi sporofit memiliki akar sejati
- 3) Generasi gametofit adalah protalium tidak memiliki akar sejati serta memiliki anteridium dan arkegonium

Klasifikasi tumbuhan paku

- 1) *Psilophyta* (paku purba) Tumbuhan paku yang paling sederhana karena tidak berdaun atau berdaun kecil, bersifat homospor (menghasilkan satu jenis spora). Contoh *Psilotum*.
- 2) *Equisetophyta* (paku ekor kuda) Berdaun kecil, memiliki batang bercabang, dan berakar sejati.

Tumbuhan paku ini merupakan peralihan antara homospor dan heterospor. Contoh *Equisetum*.

- 3) *Lycophyta* (paku kawat) Berdaun kecil, tersusun spiral, dan sporangium terletak pada ketiak daun. Generasi sporofit sudah jelas dan dapat dibedakan antara akar, batang dan daun. Contoh *Lycopodium* sp.
- 4) *Pterophyta* (paku sejati) Kormusnya sudah dapat dibedakan antara akar, batang dan daun. Contoh *Marsilea Crenata*, *Adiantum cuneatum*.

Reproduksi Tumbuhan Paku

- 1) Reproduksi aseksual dilakukan dengan pembentukan spora di dalam sporangium
- 2) Reproduksi seksual dilakukan dengan pembentukan spermatozoid di dalam anteridium dan ovum didalam arkegonium. Fertilisasi antara spermatozoid dan ovum menghasilkan zigot yang akan tumbuh menjadi sporofit atau tumbuhan paku.

Metagenesis pada tumbuhan paku

- 1) Spora paku haploid (n) yang jatuh ditempat yang lembab akan berkecambah dan berkembang menjadi protalium (gametofit) yang juga haploid (n)
- 2) Protalium akan membentuk anteridium (n) dan arkegonium (n)
- 3) Terjadi fertilisasi antara spermatozoid dan ovum akan membentuk zigot yang diploid (2n)
- 4) Zigot akan tumbuh menjadi atau tumbuhan paku yang diploid (2n). sporofit selanjutnya akan membentuk sporofil yang juga diploid 5) Sporofil (2n) akan membentuk sporangium (2n). di dalam sporangium terdapat sel induk spora (2n) yang akan membelah secara meiosis membentuk spora haploid (n)

Manfaat tumbuhan paku

- 1) Sebagai sayuran seperti *Marsilea crenata*.
- 2) Sebagai tanaman hias *Platycerium bifurcatum* (paku tanduk rusa), *Adiantum cuneatum* (paku suplir).
- 3) Sebagai bahan karangan bunga *Lycopodium cernuum* (paku kawat).

c. Tumbuhan biji (*Spermatophyta*)

Spermatophyta disebut juga *Cormophyta* berbiji karena sudah dapat dibedakan antara akar, batang, dan daun, serta menghasilkan biji. Ciri-ciri tumbuhan biji di antaranya sebagai berikut:

- 1) Ukuran tumbuhan biji bersifat makroskopis dengan ukuran bervariasi
- 2) Tumbuhan biji sudah memiliki akar, batang daun, buah dan bunga
- 3) Bersifat heterospora, memiliki dua jenis sporangia berbeda, megasporangia menghasilkan megaspora yang akan menjadi gametofit betina dan mikrosporangia menghasilkan mikospora yang akan menjadi gametofit jantan.

Tumbuhan berbiji digolongkan dalam dua kelompok berdasarkan letak bakal bijinya di antaranya.

1) *Gymnospermae* (tumbuhan berbiji terbuka)

Gymnospermae (tumbuhan berbiji terbuka) karena memiliki ciri utama berupa bakal biji yang tumbuh pada permukaan megasporofil (daun buah) atau biji tidak berada dalam buah. Tumbuhan ini berupa semak, perdu atau pohon. *Gymnospermae* dibedakan menjadi 4 divisi meliputi.

- a) *Cycadophyta*, batang tidak bercabang, daun majemuk. Hidup didaerah tropik dan sub tropik. Contoh: *Cycas rumphii* (pakis haji)
- b) *Ginkgophyta*, pohon dengan tinggi mencapai 15-20 meter dan bercabang banyak. Contoh *Ginkgo biloba*
- c) *Pinophyta*, tumbuhan conifer bersifat monoesis (struktural reproduksi jantan dan betina dalam satu tumbuhan). Contoh Pinus sp
- d) *Gnetophyta*, divisi ini memiliki strobilus jantan yang tersusun majemuk. Contoh *Gnetum gnemon*.

2) *Angiospermae* (tumbuhan berbiji tertutup)

Angiospermae memiliki ciri utama berupa bakal biji yang selalu diselubungi oleh suatu

badan yang berasal dari daun buah yaitu bakal buah. *Angiospermae* dibedakan menjadi 2 kelas yaitu:

- a) *Dicotyledonae* (tumbuhan dikotil)
Tumbuhan dikotil memiliki ciri-ciri di antaranya biji memiliki 2 daun lembaga, memiliki sistem akar tunggang, memiliki ruas batang yang tidak jelas, tulang daun menjari dan menyirip, bagian bunga memiliki kelipatan empat atau lima. Contoh *Mangifera indica* (tumbuhan mangga).
- b) *Monocotyledonae* (tumbuhan monokotil)
Tumbuhan monokotil memiliki ciri-ciri di antaranya memiliki 1 daun lembaga, memiliki sistem akar serabut, ruas-ruas batang nampak jelas, memiliki tulang daun sejajar dan melengkung, bagian bunga memiliki kelipatan tiga. Contoh *Oryza sativa* (padi).¹⁷

D. Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian yang relevan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang melakukan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Septiani Akmalia dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, Society) Terhadap Literasi Sains dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas VII di SMP Taman Siswa Teluk betung”. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih rendahnya literasi sains dan sikap ilmiah siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi experimental design, desain kan kelas penelitian ini adalah Posttest Only Kontrol Design. Penelitian ini dilaksanakan dikelas VII SMP Taman Siswa Teluk Betung dengan tehnik pengambilan sampel Cluster Random Sampling dengan sampel dua kelas yang terdiri dari kelas eksperimen VII C sedangkan kelas kontrol VII D. Pendekatan SETS

¹⁷ Campbell dan Reece, *Biologi Edisi Kelima Jilid 2*, (Jakarta: Erlangga, 2003).

dilaksanakan pada kelas eksperimen (VII C) sedangkan kelas kontrol menggunakan metode ceramah yaitu kelas (VII D). Teknik pengambilan data berupa tes dan non tes. Setelah data tes objektif dikumpulkan pengolahannya dilakukan dengan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya beda. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh hasil hipotesis H_0 ditolak dan H_1 diterima, karena hasil analisis uji t thitung $<$ t tabel dengan $\alpha = 0,05$, dengan hasil diperoleh kemampuan berpikir kritis $0,00 < 0,05$ dan Sikap ilmiah $0,00 < 0,05$. Sehingga penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut: Terdapat pengaruh Pendekatan SETS terhadap literasi sains siswa kelas VII SMP Taman Siswa Teluk Betung dan terdapat pengaruh Pendekatan SETS terhadap sikap ilmiah siswa kelas VII SMP Taman Siswa Teluk Betung.¹⁸

2. Amelia Desmayanti Zulita dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Science Environment Technology and Society (SETS) Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Konsep Fluida Dinamis.” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran SETS berbasis proyek terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada konsep fluida dinamis. Penelitian ini dilakukan di kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 MAN Balaraja Kabupaten Tangerang. Metode penelitian yang digunakan adalah Kuasi eksperimen dengan desain non equivalent kontrol group design dan pengambilan sampel dengan teknik purposive sampling. Instrumen yang digunakan adalah instrument tes berupa soal tes uraian dan instrument non tes berupa lembar observasi. Berdasarkan analisis data tes, diperoleh hasil bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran SETS berbasis proyek terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal tersebut didasarkan dari hasil uji hipotesis dengan menggunakan Uji *Mann Whithney*. Hasilnya adalah nilai signifikansi post test pada kelas eksperimen dan kontrol sebesar 0,00 jauh lebih kecil dari nilai taraf

¹⁸ Septiani Akmalia, ”Pengaruh Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) terhadap Literasi Sains dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas VII di SMP Taman Siswa Teluk betung”, *UIN Raden Intan Lampung*, (2019).

signifikan sebesar 0,05. Sehingga H_0 ditolak. Selain itu pembelajaran menggunakan model pembelajaran SETS berbasis Proyek dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.¹⁹

3. Fiengky Priyo Setiyono dalam jurnalnya yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) dengan Pendekatan SETS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa.” Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran kimia kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) dengan pendekatan SETS. Subyek penelitian terdiri atas siswa kelas X.1 IPA. Untuk mengetahui peningkatan kreativitas dilakukan melalui observasi. Peningkatan hasil belajar siswa diukur dengan tes pemahaman konsep Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (KSP). Respon subyek terhadap pembelajaran yang dilakukan ditentukan melalui kuesioner tanggapan tentang pembelajaran yang dilakukan. Guru telah melaksanakan pembelajaran dengan mengimplementasikan perangkat pembelajaran berdasarkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dikembangkan. Kreativitas siswa diawal pembelajaran 46,3% dan diakhir pembelajaran 66,4%. Uji t dari hasil tes kreativitas diperoleh nilai t hitung sebesar 16,8, karena $t > 0,05$ harga t tabel diperoleh 2,04, berarti signifikan yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kreativitas secara signifikan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran bervisi SETS. Ditinjau dari hasil belajarnya secara keseluruhan, menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar. Uji t dari tes hasil belajar diperoleh $t = 4,8$, kemudian dikonsultasikan dengan tabel nilai t, dengan $t > 0,05$ harga t tabel = 2,04, signifikan. Kesimpulan perbedaan antara hasil pre-test dengan post-test signifikan.²⁰

¹⁹ Amelia Desmayanti, “Pengaruh Model Pembelajaran *Science Environment Technology And Society* (SETS) Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Konsep Fluida Dinamis”, *UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*, no. 3 (2017) : 32.

²⁰ Fiengky Priyo Setiyono, Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (KSP) dengan Pendekatan SETS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa, *Jurnal Pp*, vol 1, no. 2 (2011): 149–159.

4. Yunita Trihastuti, Dr. Dadan Rosana, Putri Anjarsari, S.Si., M.Pd. dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh Penerapan Model SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas VII SMP”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model SETS terhadap literasi sains siswa kelas VII SMP pada tema pencemaran air. Penelitian ini menggunakan desain penelitian yaitu Time series design dengan tahapan pengambilan sampel menggunakan cluster random sampling dari populasi seluruh siswa di SMP Negeri 1 Paliyan, tahapan melakukan penelitian sebanyak tiga kali pertemuan dimana setiap pertemuan selalu dilakukan pre test dan post test. Untuk mengetahui adanya pengaruh model pembelajaran SETS terhadap literasi sains siswa kelas VII SMP pada tema pencemaran air digunakan regresi lineari berganda menggunakan program SPSS 16. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif yang signifikan dari penerapan model pembelajaran SETS terhadap literasi sains siswa SMP pada tema pencemaran air.²¹
5. Sarwo Edhi Yudha dalam jurnalnya dengan judul Pengaruh Pendekatan SETS terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Kelas X SMA Wijaya Bandar Lampung Tahun Ajar (2013/2014). Dari hasil penelitian diketahui bahwa hasil belajar peserta didik setelah proses pembelajaran menggunakan pendekatan SETS adalah dengan nilai rata-rata posttest 76,6667 sedangkan pembelajaran tanpa menggunakan pendekatan SETS dengan nilai rata-rata pretest 47,95 dengan demikian penggunaan pendekatan SETS berpengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif peserta didik.²²
6. Rina Lestari dalam jurnalnya dengan judul Penerapan Model Inkuiri dengan Pendekatan (*Science, Environment, Technology, And Society*) pada Pembelajaran Fisika di SMA. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah ada

²¹ Yunita Truhastuti, "Pengaruh Penerapan Model SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas VII SMP", *Lambung Pustaka UNY*, vol 2, no. 1 (2016): 1–6.

²² Sarwo Edhi Yudha, "Pengaruh Pendekatan SETS Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Kelas X SMA Wijaya Bandar Lampung", *Jurnal Pendidikan Biologi*, vol 3, no. 2 (2019): 5

perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa yang menggunakan model inkuiri dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) dan model konvensional pada pembelajaran fisika kelas X di SMA Negeri 2 Jember. Aktivitas siswa menggunakan model Inkuiri dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada siswa kelas X di SMA Negeri 2 Jember termasuk dalam kategori sangat aktif.²³

7. Siti Zainatur Rahmah dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) Terintegrasi Nilai Islam di SMA Surabaya pada Materi Ikatan Kimia”. Menunjukkan bahwa modul layak digunakan, dengan presentase rata-rata kelayakan materi sebesar 85,9 % dan rata-rata angket respon guru dan siswa diperoleh penilaian dengan kategori “sangat baik”.²⁴

Dari penelitian-penelitian terdahulu terlihat jelas bahwa fokus dan lokasi penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya, karena penelitian ini berfokus pada pengaruh model pembelajaran STML (*Sains Teknologi Masyarakat dan Lingkungan*) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi *plantae* kelas X MA Darul Ulum Purwokondo.

E. Kerangka Berpikir

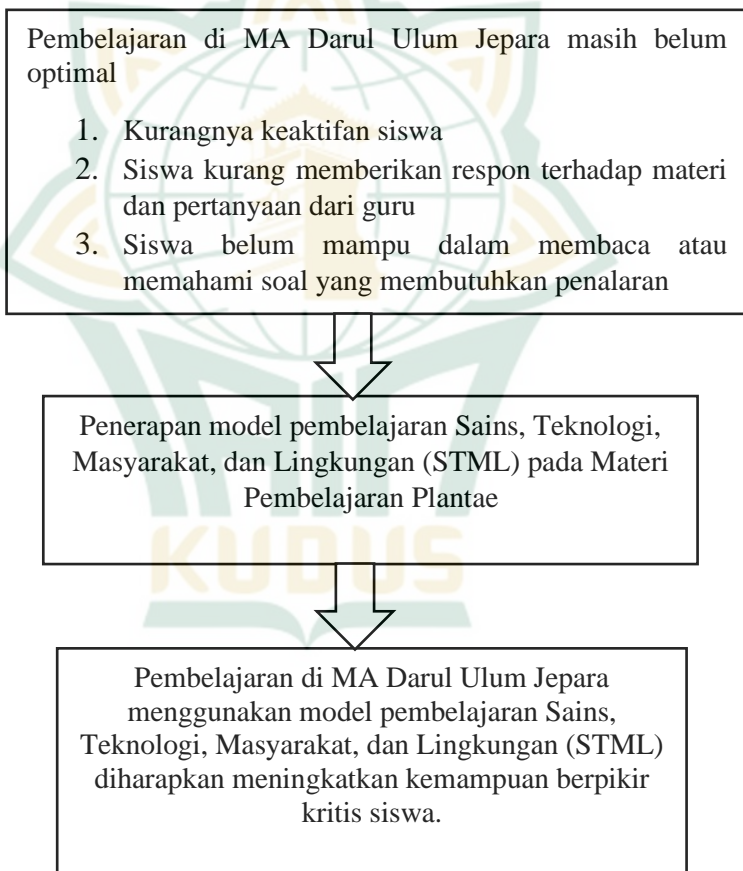
Pada proses pembelajaran ada berbagai macam masalah yang menghambat tercapainya tujuan pembelajaran. Upaya guru dalam meningkatkan minat, kualitas dan inovasi dalam pembelajaran di kelas, guru dapat menerapkan model pembelajaran yang berbeda. Pada model pembelajaran yang digunakan saat ini kegiatan pembelajaran kurang optimal, karena kurangnya keaktifan siswa, siswa kurang memberikan respon terhadap materi dan pertanyaan dari guru, siswa belum mampu dalam membaca atau memahami soal yang membutuhkan penalaran.

²³ Rina Iestari, “Penerapan Model Inkuiri dengan Pendekatan (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada Pembelajaran Fisika di SMA Negeri 2 Jember”. *Jurnal pendidikan fisika*, (2009): 20.

²⁴ Siti Zaitur Rahmah, “Pengembangan Modul Berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) Terintegrasi Nilai Islam di SMA Surabaya pada Materi Ikatan Kimia”. *Jurnal Pendidikan*. (2018): 8.

Dari permasalahan yang telah diuraikan, maka perlu dilaksanakannya sebuah penelitian dengan menggunakan model pembelajaran STML di MA Darul Ulum. Model pembelajaran STML merupakan pendekatan pembelajaran dengan cara menghubungkan hal-hal yang dipelajari dengan aspek sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat yang sesuai sebagai satu bentuk keterkaitan terintegratif. Adapun kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat di gambarkan pada gambar 1.2 berikut:

Gambar 2.1
Kerangka Berpikir Penelitian



F. Hipotesis

Hipotesis penelitian adalah jawaban sementara terhadap suatu masalah yang akan dicari solusi pemecahannya melalui penelitian. Hipotesis penelitian ini adalah Terdapat pengaruh menggunakan Model pembelajaran Sains, Teknologi, Masyarakat, dan Lingkungan (STML) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Platae kelas X.

H₁: $\mu_0 \neq \mu_1$ (Terdapat pengaruh menggunakan model pembelajaran Sains, Teknologi, Masyarakat dan Lingkungan) terhadap kemampuan berfikir kritis siswa pada materi Plantae kelas X).

H₀: $\mu_0 = \mu_1$ (Tidak Terdapat pengaruh menggunakan model pembelajaran Sains, Teknologi, Masyarakat dan Lingkungan) terhadap kemampuan berfikir kritis siswa pada materi Plantae kelas X.

