

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pendekatan Etno STEM

2.1.1 Pengertian Pendekatan Etno STEM

Pendekatan dapat diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang guru terhadap proses pembelajaran yang dilaksanakan di kelas, yang mendasari pemilihan strategi dan metode pembelajaran (Sani, 2019). Menurut Andira (2020) Etno merupakan model pembelajaran yang diambil dari pengamatan terhadap kearifan lokal. kata Etno berhubungan dengan kearifan lokal yang dijadikan model dalam pembelajaran IPA. Sedangkan STEM merupakan singkatan dari sebuah pendekatan pembelajaran interdisiplin antara *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Dengan demikian pendekatan Etno STEM merupakan pendekatan yang berbasis budaya atau kearifan lokal yang dengan lebih memanfaatkan budaya daerah setempat dalam proses pembelajaran Stem nantinya. Pendekatan Etno STEM adalah kemampuan peserta didik mengenali sebuah konsep atau pengetahuan dalam sebuah kasus dan memberikan latihan kepada peserta didik untuk dapat mengintegrasikan masing-masing aspek sekaligus (Astuti, 2019).

Menurut Williams et al. (2017) mengemukakan bahwa pendekatan Etno STEM adalah pendekatan interdisipliner yang mengintegrasikan dengan budaya, bahasa, dan pengetahuan tradisional dalam suatu konteks budaya tertentu. Pendekatan Etno STEM merupakan pembelajaran dengan pendekatan yang merujuk kepada empat komponen ilmu pengetahuan, yaitu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika, yang menjelaskan bahwa pendekatan Etno STEM dapat membantu mengembangkan

pengetahuan, membantu menjawab pertanyaan berdasarkan penyelidikan, dan dapat membantu siswa untuk mengembangkan suatu pengetahuan baru (Permanasari, 2016). Pendekatan Etno STEM adalah pendekatan pembelajaran terpadu yang menggabungkan pengaplikasian di dunia nyata dengan pembelajaran di dalam kelas yang terdiri dari empat disiplin ilmu (Asmuniy, 2015).

2.1.2 Tujuan Pendekatan Etno STEM

Tujuan pendekatan Etno STEM adalah sebuah inovasi untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam menghadapi daya saing global yang semakin pesat. Menurut Khairiyah (2019), tujuan pendekatan Etno STEM yaitu membuat siswa dapat memecahkan masalah serta berpikir kritis dalam menghadapi berbagai persoalan sehingga siswa dapat menciptakan produk yang dapat bermanfaat untuk menghadapi tantangan di era globalisasi saat ini. Menurut Saleha (2019), tujuan pendekatan Etno STEM dalam pendidikan adalah untuk mempersiapkan siswa agar dapat bersaing, mandiri, dan siap bekerja sesuai bakat dan bidang yang menjadi spesialisasinya. Tujuan dari pendekatan Etno STEM adalah agar peserta didik memiliki literasi sains dan teknologi yang nampak dari membaca, menulis, mengamati, serta melakukan sains sehingga apabila mereka kelak terjun di masyarakat, mereka akan mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya untuk diterapkan dalam menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait bidang ilmu Etno STEM (Subekti dkk, 2018).

Menurut Gray dan Treagust (2018), tujuan pendekatan Etno STEM adalah untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih kontekstual dan relevan untuk siswa,

dengan mengintegrasikan perspektif budaya siswa dalam pembelajaran. Dengan demikian, pendekatan Etno STEM dapat membantu meningkatkan motivasi dan minat siswa dalam bidang Stem, serta meningkatkan keterampilan dan pemahaman mereka. Pendekatan Etno STEM adalah peserta didik yang memiliki literasi sains, dan teknologi seperti membaca, menulis, mengamati serta melakukan sains. Sehingga ketika peserta didik berada dalam masyarakat, mampu mengembangkan kompetensi yang telah dimilikinya untuk diterapkan dalam menghadapi masalah dalam kehidupan terkait dengan ilmu pengetahuan.

Menurut Hannover (2011), adapun tujuan pendekatan Etno STEM diantaranya :

1. Mempersiapkan peserta didik supaya dapat bersaing dan siap untuk bekerja sesuai bidang keahliannya.
2. Usaha untuk menunjukkan pengetahuan yang bersifat holistic antara subjek.
3. Sangat cocok diterapkan pada pembelajaran di Sekolah Menengah Atas (SMA) yang subjek dalam pembelajarannya membutuhkan pengetahuan yang kompleks.

2.1.3 Manfaat Pendekatan Etno STEM

Pendekatan Etno STEM memiliki manfaat agar dapat membantu siswa dalam memahami materi yang dipelajari dan disampaikan oleh guru sehingga dapat menyelesaikan suatu masalah dalam kehidupan sehari-harinya. Menurut Morrison (2008) menyatakan bahwa beberapa manfaat dari pendekatan Etno STEM adalah membantu siswa dalam memahami materi yang dipelajari dan disampaikan oleh guru sehingga dapat menyelesaikan suatu masalah dalam kehidupan sehari-harinya, berpikir logis, literasi digital, literasi teknologi, dan mandiri. Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Mulyani (2019) menyatakan bahwa manfaat penerapan pendekatan Etno STEM dalam

pembelajaran yaitu dapat mendorong siswa mendesain, mengembangkan dan memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif, afektif serta mengaplikasikan pengetahuan. Menurut Martinez (2016), manfaat dari pendekatan Etno STEM yaitu dapat membantu memperbaiki kesenjangan partisipasi siswa dari kelompok minoritas dalam bidang Stem dan membantu mempersiapkan siswa untuk masa depan yang semakin tergantung pada teknologi dan ilmu pengetahuan. Berikut adalah beberapa manfaat dari pendekatan Etno STEM, yaitu:

- 1) Meningkatkan partisipasi siswa dari kelompok minoritas dalam bidang Etno STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*).
- 2) Meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep Etno STEM dengan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari dan budaya mereka.
- 3) Meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran dan memotivasi mereka untuk belajar lebih banyak tentang Etno STEM.
- 4) Meningkatkan kreativitas siswa dalam menemukan solusi atas masalah-masalah yang dihadapi oleh kelompok mereka.
- 5) Meningkatkan pengembangan keterampilan sosial dan kerjasama dalam kelompok.
- 6) Meningkatkan kesadaran siswa tentang pentingnya pengembangan Etno STEM di dunia global saat ini dan masa depan.

Menurut Permanasari (2016), manfaat dari pendekatan Etno STEM yaitu dapat membantu mengembangkan pengetahuan, membantu menjawab pertanyaan berdasarkan penyelidikan, dan dapat membantu siswa untuk mengembangkan suatu pengetahuan

baru. Menurut Ennis (2011), adapun manfaat dari penerapan pendekatan Etno STEM dalam proses pembelajaran diantaranya :

1. Dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir dengan reflektif yang berfokus pada pengambilan keputusan tentang apa yang dipercayai dan apa yang harus dilakukan berikutnya.
2. Memiliki isu dan masalah dunia nyata dalam hati peserta didik. Dengan ini diharapkan menumbuhkan empati dan mengurangi tawuran.
3. Secara aktif mengintegrasikan proses desain *engineering*
4. Membantu peserta didik melihat hubungan antara sains dan matematika.
5. Memfasilitasi kolaborasi antar peserta didik.
6. Mengundang resiko dengan memulai lingkungan belajar yang mencari lebih dari satu solusi atas setiap masalah.
7. Memahami bahwa kegagalan bagian dari proses dan berusaha menghargainya.

2.1.4 Langkah-langkah Pendekatan Etno STEM

Pendekatan Etno STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) merupakan suatu pendekatan dalam sebuah pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk mendesain, menyusun dan merancang suatu produk dalam pembelajaran. Menurut Annett dkk (2019), adapun langkah-langkah pendekatan Etno STEM diantaranya :

1. Mengidentifikasi pengetahuan tradisional

Pada tahap mengidentifikasi pengetahuan tradisional, dapat dilakukan melalui observasi, wawancara, dan diskusi dengan masyarakat lokal.

- 1) Guru menampilkan sifat sifat larutan koloid, lalu menayangkan kepada siswa, apa saja sifat koloid dari materi yang telah dipelajari.
- 2) Guru menanyakan kepada siswa, adakah sifat yang sama dalam minuman yang sering dijumpai di rumah, misalnya, Apakah larutan Laru/Tuak termasuk dalam larutan koloid? apakah larutan ramuan air jahe termasuk koloid, Apakah larutan Sopi termasuk Koloid? Apakah santan kelapa termasuk koloid?
- 3) Guru mengarahkan siswa pada pembuatan sopi. Adakah sifat koloid, dalam air tuak putih? Bagaimana teknik pembuatan sopi ? Adakah Konsep Sistem koloid dalam proses pembuatan minuman Waelia?

2. Mengembangkan kemitraan yang saling menguntungkan

Dalam pendekatan Etno STEM, penting untuk membangun kemitraan yang saling menguntungkan dengan masyarakat lokal. Hal ini dapat membantu membangun kepercayaan, mengidentifikasi masalah yang relevan, dan meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran Etno STEM.

- 1) Bagaimana cara pembuatan minuman kopi, minuman tuak, air jahe dan santan kelapa secara sederhana?
- 2) Guru menjelaskan proses pembuatan sopi dengan cara destilasi dengan cara tradisional yang dimasak dan memisahkan air dengan alcohol melalui bambu. Sedangkan minuman ramuan jahe adalah minuman khas masyarakat Manggarai dengan proses pembuatannya Pembuatan koloid

secara mekanik biasa dilakukan dengan cara menggerus atau menumbuk agar partikel koloid jadi mengecil dan terlarut dalam air jahe.

- 3) Guru mengarahkan siswa memahami proses pembuatan produk tradisional tersebut yang berhubungan dengan materi koloid, baik dari segi system maupun sifat atau cara pembuata koloid.

3. Meneliti/Ujicoba

Pada tahap ini, pendekatan pembelajaran harus responsif terhadap budaya siswa dan masyarakat lokal. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode pembelajaran partisipatif dan memperhitungkan keberagaman budaya dalam kelas.

- 1) Guru membagi siswa kedalam kelompok kecil, dan membagi LKPD.
- 2) Guru menjelaskan teknik pembuatan pembuatan Waelia sesuai LKPD.

4. Teknologi yang Relevan dengan Budaya

Pada tahap ini, Menggunakan teknologi yang relevan dengan budaya dapat digunakan dalam pembelajaran Etno Stem harus relevan dengan budaya siswa. Hal ini dapat dilakukan dengan memilih teknologi yang sudah dikenal dan digunakan oleh masyarakat lokal.

5. Mengembangkan Evaluasi

Tahap ini bertujuan untuk mengembangkan evaluasi yang sesuai dan harus dirancang agar sesuai dengan konteks budaya dan memperhitungkan perspektif lokal. Hal ini dapat membantu memastikan bahwa pendekatan Etno STEM efektif dan relevan untuk siswa.

Menurut Rush (2010), terdapat beberapa langkah-langkah dalam proses pembelajaran yang menerapkan pendekatan Etno STEM sebagai berikut:

1. Refleksi (*Reflection*)

Tahap ini bertujuan untuk membawa siswa ke dalam konteks masalah dan memberikan inspirasi kepada siswa agar segera memulai untuk menyelidiki dan menginvestigasi. Fase ini juga dimaksudkan untuk menghubungkan apa yang diketahui dan apa yang perlu dipelajari oleh siswa.

2. Meneliti (*Research*)

Pada tahap ini adalah bentuk penelitian siswa yaitu guru memberikan pembelajaran berupa sains, memilih bacaan atau cara lain untuk mengumpulkan sumber informasi yang relevan. Proses belajar lebih banyak terjadi selama tahap ini, sehingga kemajuan belajar siswa dapat mempermudah pemahaman abstrak dari masalah. Selama pada fase meneliti (*research*) guru lebih sering membimbing siswa untuk berdiskusi dalam menentukan apakah siswa telah mengembangkan pemahaman konseptual dan relevan berdasarkan proyek. Pada tahap meneliti, siswa lebih fokus mencari sesuatu yang baru, mencari sesuatu dibelakang kejadian, fenomena atau mencari suatu penyelesaian masalah.

3. Menemukan (*Discovery*)

Tahap ini merupakan penemuan yang umumnya melibatkan proses menjembatani tahap meneliti (*research*) dan informasi yang diketahui dalam penyusunan proyek, ketika siswa mulai belajar mandiri dan menentukan apa yang belum diketahuinya.

4. Pengaplikasian (*Application*)

Tahap aplikasi ini bertujuan untuk menguji hasil produk dan solusi dalam memecahkan suatu masalah. Dalam beberapa kasus, siswa menguji produk yang dibuat dari ketentuan yang telah ditetapkan sebelumnya, sehingga hasil yang diperoleh dapat digunakan untuk memperbaiki segala kekurangan saat menguji produk.

5. Penyampaian (*Communication*)

Tahap penyampaian ini merupakan tahap akhir dalam setiap proyek dalam membuat produk atau solusi dengan mengkomunikasikan antar teman maupun lingkup kelas. Presentasi merupakan langkah penting dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi maupun kemampuan untuk menerima dan menerapkan umpan balik yang saling berkaitan (konstruktif).

2.1.5 Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan Etno STEM

a. Kelebihan Pendekatan Etno STEM

Kelebihan dari pendekatan Etno STEM adalah membuat siswa menjadi pemecah masalah, penemu, inovator, mampu mandiri, pemikir yang logis, melek teknologi, dan mampu menghubungkan budaya dan sejarahnya pendidikan. Menurut Gray dan Treagust (2018), adapun beberapa kelebihan pendekatan Etno STEM:

1) Meningkatkan keterlibatan siswa

Pendekatan Etno STEM dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran dengan memperhitungkan kepentingan dan kebutuhan

mereka. Hal ini dapat membantu siswa untuk lebih tertarik dan termotivasi dalam pembelajaran.

2) Meningkatkan pemahaman siswa tentang budaya

Pendekatan Etno Stem memungkinkan siswa untuk mempelajari tentang budaya dan pengetahuan tradisional melalui pembelajaran. Hal ini dapat membantu siswa untuk memperluas pemahaman mereka tentang budaya dan memperkuat hubungan antara Stem dan budaya.

3) Mengembangkan keterampilan Etno STEM dan kecakapan hidup

Pendekatan Etno STEM memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan Etno STEM serta keterampilan hidup yang relevan dengan konteks budaya. Hal ini dapat membantu siswa untuk mempersiapkan diri untuk masa depan dan meningkatkan kemandirian mereka dalam hidup.

4) Meningkatkan partisipasi masyarakat lokal

Pendekatan Etno STEM dapat meningkatkan partisipasi masyarakat lokal dalam pembelajaran dengan menghargai pengetahuan dan praktek budaya mereka. Hal ini dapat membantu membangun hubungan yang lebih baik antara sekolah dan masyarakat lokal serta meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya Etno STEM.

5) Menyediakan solusi inovatif untuk masalah lokal

Pendekatan Etno Stem memungkinkan siswa untuk mengembangkan solusi inovatif untuk masalah lokal dengan memperhitungkan pengetahuan tradisional dan praktek budaya. Hal ini

dapat membantu meningkatkan kualitas hidup masyarakat lokal dan memperkuat kemampuan mereka untuk mengatasi tantangan di masa depan.

Menurut Morrison (2008), adapun kelebihan dari pendekatan Etno STEM diantaranya :

- 1) Menumbuhkan pemahaman tentang hubungan antara prinsip, konsep, dan keahlian suatu disiplin ilmu tertentu.
- 2) Membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan mengaktifkan imajinasi kreatif dan berpikir kritis.
- 3) Membantu siswa untuk memahami dan bereksperimen dengan proses ilmiah.
- 4) Mendorong kolaborasi pemecahan masalah dan saling ketergantungan dalam kerja kelompok, Membangun pengetahuan aktif dan ingatan melalui pembelajaran mandiri.
- 5) Mengembangkan hubungan antara berpikir, bertindak dan belajar.
- 6) Mengembangkan kemampuan siswa untuk menerapkan ilmu yang telah dipelajarinya.

b. Kekurangan Pendekatan Etno STEM

Menurut Winarni (2016), menyatakan bahwa kekurangan pendekatan Etno STEM yaitu siswa tidak dapat mengaitkan keempat komponen ilmu, yaitu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika, ke dalam proses pembelajaran.

Menurut Annett dan

Crotty (2019) ada beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan,

antara lain:

- 1) Kurangnya pengakuan atas kekayaan pengetahuan tradisional. Hal ini dapat menyebabkan kekhawatiran bahwa pendekatan Etno STEM dapat menyebabkan eksplorasi dan eksploitasi tanpa pengakuan dan penghargaan terhadap kekayaan pengetahuan tradisional dan budaya masyarakat asli. Hal ini dapat memperburuk ketidakadilan yang telah terjadi pada masyarakat asli dan memperkuat dominasi kebudayaan yang lebih besar.
- 2) Dapat memperkuat kesenjangan dalam pendidikan Stem antara masyarakat asli dan masyarakat lainnya. Hal ini dapat terjadi jika pendekatan ini hanya diterapkan di sekolah-sekolah yang berada di daerah yang didominasi oleh masyarakat asli, sementara sekolah-sekolah di daerah lain tidak menerapkan pendekatan ini.
- 3) Tidak dapat menyelesaikan masalah struktural yang lebih besar. Hal ini dapat menyebabkan kekhawatiran bahwa pendekatan Etno Stem hanya akan memberikan solusi pada masalah lokal dan tidak menyelesaikan masalah struktural yang lebih besar. Pendekatan ini tidak dapat menyelesaikan ketidakadilan yang berkaitan dengan akses ke sumber daya, kesehatan, pekerjaan, dan hak asasi manusia yang masih dialami oleh banyak masyarakat asli.
- 4) Memperkuat hierarki budaya: ada risiko bahwa pendekatan Etno STEM dapat memperkuat hierarki budaya dengan menempatkan pengetahuan tradisional dan praktek budaya di bawah pengetahuan. Hal ini dapat memperkuat persepsi bahwa pengetahuan tradisional dan budaya hanya

penting jika dapat digabungkan dengan Stem, dan tidak memiliki nilai intrinsik dalam dirinya sendiri.

Menurut Izzani (2019), adapun kekurangan dalam penerapan pendekatan Etno STEM adalah sebagai berikut:

- 1) Membutuhkan waktu yang lama untuk menyelesaikan masalah.
- 2) Siswa yang lemah dalam eksperimen dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan.
- 3) Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok.
- 4) Jika topik setiap kelompok berbeda, siswa mungkin tidak dapat memahami topik secara keseluruhan.

2.2 Kompetensi Siswa

2.2.1 Kompetensi Sikap

2.2.1.1 Pengertian Kompetensi Sikap

Menurut Benjamin S. Bloom (1956), kompetensi sikap siswa dapat diartikan sebagai kumpulan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dimiliki oleh siswa untuk menghadapi berbagai situasi. Menurut David R. Krathwohl (1964), kompetensi sikap siswa lebih menekankan pentingnya dimensi afektif dalam pengembangan sikap siswa, yang mencakup penerimaan, tanggapan, penilaian, dan pengorganisasian nilai-nilai. Menurut Hilda Taba (1962), kompetensi sikap siswa adalah sikap siswa yang melibatkan penerimaan atau penolakan terhadap nilai-nilai, norma-norma, dan tujuan-tujuan yang dihadapi dalam pembelajaran. Secara umum, kompetensi siswa melibatkan aspek seperti nilai-nilai norma-norma, dan perilaku yang mencerminkan sikap positif, etika, serta kemampuan berinteraksi social dengan baik.

2.2.1.2 Manfaat Kompetensi Sikap

Menurut Robert J. Stenberg (1996), manfaat kompetensi sikap siswa melibatkan aspek-aspek yang berkaitan dengan kecerdasan praktis dan social. Adapun manfaat kompetensi sikap siswa diantaranya :

1) Kecerdasan Praktis

- a) Meningkatnya kemampuan siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan dalam konteks praktis.
- b) Memungkinkan siswa untuk memecahkan masalah dunia nyata dengan efektif.

2) Kecerdasan Sosial

- a) Pengembangan kemampuan berinteraksi dan berkomunikasi secara efektif dengan orang lain.
- b) Memfasilitasi kemampuan berkolaborasi dan belajar sama dalam berbagai situasi social.

3) Kemampuan Adaptasi

- a) Meningkatnya kemampuan siswa untuk beradaptasi dengan lingkungan yang terus berubah.
- b) Memperkuat kemampuan menghadapi tantangan dan perubahan dalam kehidupan sehari-hari.

4) Kontribusi Positif Terhadap Masyarakat

- a) Menghasilkan individu yang tidak hanya berprestasi secara akademis tetapi juga memberikan dampak positif pada masyarakat.

- b) Mendorong nilai-nilai etika dan moral dalam tindakan dan keputusan siswa.

2.2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Kompetensi sikap

a. Kelebihan Kompetensi Sikap

Kelebihan dari kompetensi sikap siswa melibatkan aspek-aspek positif seperti disiplin, tanggung jawab, kerja sama, inisiatif, dan toleransi. Siswa dengan kompetensi sikap yang baik cenderung lebih mudah beradaptasi, bekerja sama dalam kelompok, dan memiliki keterampilan interpersonal yang kuat. Hal ini yang membuat siswa menjadi sukses di berbagai situasi, baik dalam lingkungan pendidikan maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Hilda Taba (1962), adapun kelebihan dari kompetensi sikap siswa diantaranya :

1) Penerimaan Nilai

Kompetensi sikap dapat membantu siswa mengembangkan penerimaan terhadap nilai-nilai yang dianggap positif dan relevan.

2) Orientasi pada Pembelajaran

Sikap yang positif terhadap pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pendidikan.

3) Kemampuan Beradaptasi

Kompetensi sikap siswa yang baik dapat membantusiswa dalam beradaptasi dengan berbagai situasi dan tantangan dalam kehidupan.

b. Kekurangan Kompetensi Sikap

Kekurangan dalam kompetensi sikap siswa seringkali mencakup ketidakpatuhan, kurangnya motivasi, kurangnya tanggung jawab, dan ketidakmampuan beradaptasi. Menurut Hilda Taba (1962), adapun kekurangan dari kompetensi sikap siswa diantaranya :

1) Subjektivitas Penilaian

Penilaian sikap cenderung subjektif dan dapat bervariasi tergantung pada interpretasi guru atau penilai.

2) Kesulitan Pengukuran

Mengukur perkembangan dalam domain afektif, seperti sikap dapat menjadi sulit karena sifatnya yang lebih sulit diukur secara kuantitatif

3) Tantangan Interpretasi Nilai

Nilai-nilai dan sikap dapat diinterpretasikan secara berbeda oleh individu dan kelompok, yang dapat menyulitkan pencapaian pemahaman bersama.

2.2.2 Kompetensi Pengetahuan

2.2.2.1 Pengertian Kompetensi Pengetahuan

Menurut Wibowo (2016), kompetensi adalah suatu kemampuan untuk melaksanakan suatu pekerjaan yang dilandasi atas keterampilan dan pengetahuan serta didukung oleh sikap kerja yang dituntut oleh pekerjaan tersebut. Menurut Notoatmodjo (2018), pengetahuan adalah hasil penginderaan manusia atau hasil tahu seseorang terhadap objek melalui indera yang dimiliki dan pengukuran pengetahuan dapat

dilakukan dengan wawancara atau angket yang menanyakan tentang isi materi yang ingin di ukur dari subjek penelitian. Menurut Dessy Wiranti (2017), kompetensi pengetahuan atau kognitif adalah suatu kemampuan penilaian untuk mengukur tingkat pencapaian atau penguasaan peserta didik dalam aspek pengetahuan yang meliputi ingatan dan hafalan.

2.2.2.2 Karakteristik Kompetensi Pengetahuan

Menurut Wibowo (2007), kompetensi pengetahuan memiliki karakteristik, antara lain :

1. **Pemahaman Mendalam**

Kompetensi pengetahuan mencakup pemahaman yang mendalam dalam suatu bidang atau topic tertentu.

2. **Keterampilan Praktis**

Mampu menerapkan keterampilan praktis dalam situasi nyata.

3. **Fleksibilitas**

Kemampuan untuk mengadaptasi pengetahuan ke berbagai konteks atau perubahan dalam lingkungan kerja.

4. **Kemampuan Berpikir Kritis**

Mampu melakukan analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah secara kritis terhadap informasi yang ada.

5. **Kemampuan Berkomunikasi**

Dapat menyampaikan pengetahuan dengan jelas dan efektif kepada orang lain.

6. **Pengembangan Diri Berkelanjutan**

Kesadaran untuk terus mengembangkan pengetahuan dan keterampilan seiring berjalannya waktu.

7. Kemampuan Berkolaborasi

Bersedia bekerja samadengan orang lain dan membagikan pengetahuan untuk mencapai tujuan bersama.

8. Inovatif

Mampu berpikir kreatif dan memberikan kontribusi inovatif dalam konteks tertentu. Karakteristik ini memberikan fondasiyang kuat untuk mengoptimalkan manfaat dari kompetensi pengetahuan.

2.2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Kompetensi Pengetahuan

a. Kelebihan Kompetensi Pengetahuan

Menurut Nonaka(1995), adapun kelebihan dari kompetensi pengetahuan diantaranya :

1) Kemampuan Pengambilan Keputusan

Pengetahuan yang luas memungkinkan seseorang untuk membuat keputusan yang informasional dan terinformasih.

2) Kreativitas

Pengetahuan yang baik dapat merangsang pemikiran kreatif dan inovatif dalam menyelesaikan masalah.

3) Efisisensi Kerja

Kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuan dengan tepat dapat meningkatkan efisiensi dalam tugas-tugas yang terkait dengan bidang tersebut.

4) Pemecahan Masalah

Kemampuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memecahkan masalah secara efektif seringkali terkait erat dengan tingkat pengetahuan.

5) Kolaborasi yang Efektif

Dalam situasi kerja tim, pengetahuan yang beragam dari anggota tim dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi dan pemahaman bersama.

b. Kekurangan Kompetensi Pengetahuan

Menurut Nonaka(1995), adapun kekurangan dari kompetensi pengetahuan diantaranya :

1) Ketidakmampuan Beradaptasi

Jika pengetahuan seseorang terlalu kaku atau ketinggalan zaman, hal ini dapat menghambat kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan.

2) Kurangnya Keterbukaan Terhadap Belajar Baru

Seseorang yang merasa telah menguasai suatu bidang tertentu mungkin kurang terbuka terhadap ide dan inovasi baru, yang dapat menghambat perkembangan dan peningkatan pengetahuan.

3) Ketidakmampuan Mengaplikasikan Pengetahuan

Pengetahuan yang tidak dapat diaplikasikan secara efektif dalam situasi praktis atau pekerjaan sehari-hari dapat dianggap sebagai kekurangan

2.2.3 Keterampilan Psikomotorik

2.2.3.1 Pengertian Keterampilan Psikomotorik

Menurut Merrill dan Tenny (2006), keterampilan sebagai kemampuan untuk melakukan suatu tindakan atau pekerjaan dengan tingkat keahlian yang tinggi yang

memerlukan praktik, pengalaman dan pengetahuan. Menurut Dave (1975), keterampilan adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan, fakta, konsep, dan prinsip-prinsip dalam situasi yang melibatkan pemecahan masalah atau mengambil keputusan. Menurut Mundilarto(2012), keterampilan psikomotorik merupakan penggambaran kemampuan peserta didik secara fisik dalam menggunakan suatu alat atau konsep dalam memecahkan masalah. Keterampilan menurut Bloom (1956), adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan informasi dengan cara yang sesuai dalam situasi praktis. Keterampilan ini dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu :

- 1) Keterampilan mental seperti analisa, membuat keputusan, menghitung dan menghafal.
- 2) Keterampilan fisik seperti keterampilan yang berhubungan dengan anggota tubuh dan pekerjaan.
- 3) Keterampilan sosial seperti dapat mempengaruhi orang lain, berpidato, menawarkan barang dan lain-lain.

Menurut Mardapi (2003), keterampilan psikomotorik terdapat enam tahap, yaitu :

- 1) Gerakan Reflex

Gerakan reflex adalah respon motorik atau gerak tanpa sadar yang muncul secara tiba-tiba.

- 2) Gerakan Dasar

Gerakan dasar adalah gerakan yang mengarah pada keterampilan

komplek yang khusus.

3) Kemampuan Perceptual

Kemampuan perceptual adalah kombinasi kemampuan kognitif dan kemampuan motorik atau gerak.

4) Kemampuan Fisik

Kemampuan fisik adalah kemampuan untuk mengembangkan gerakan terampil.

5) Gerakan Terampil

Gerakan terampil adalah gerakan yang memerlukan belajar, seperti keterampilan dalam olahraga.

6) Komunikasi Nondiskursif

Komunikasi nondiskursif adalah kemampuan berkomunikasi dengan menggunakan gerakan.

2.2.3.2 Dasar-dasar Keterampilan Psikomotorik

Menurut Robbins pada dasarnya keterampilan dapat dikategorikan menjadi empat yaitu sebagai berikut :

a) Keterampilan Dasar (*Basic Literacy Skill*)

Keterampilan dasar merupakan keahlian seseorang yang pasti dan wajib dimiliki oleh kebanyakan orang seperti membaca, menulis, mendengar dan lain-lain.

b) Keahlian Teknik (*Technical Skill*)

Keahlian teknik merupakan keahlian seseorang dalam pengembangan teknik yang dimiliki seperti menghitung secara cepat, mengoperasikan komputer dan lain-lain.

c) Keahlian *Interpersonal* (*Interpersonal Skill*)

Keahlian interpersonal merupakan kemampuan seseorang secara efektif untuk berinteraksi dengan orang lain maupun dengan rekan kerja seperti menjadi pendengar yang baik, menyampaikan pendapat secara jelas dan bekerja sama dalam suatu tim.

d) Menyelesaikan Masalah (*Problem Solving*)

Menyelesaikan masalah adalah proses aktivitas untuk menjalankan logika, berargumentasi dalam penyelesaian masalah serta kemampuan untuk mengetahui penyebab, mengembangkan alternatif dan menganalisa serta memilih penyelesaian yang baik.

2.3 Hasil Belajar Siswa

2.3.1 Pengertian Hasil Belajar

Menurut Sugihartono (2012: 74) menyatakan bahwa, belajar sebagai suatu proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam wujud perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi yang relatif permanen atau menetap karena adanya interaksi individu dengan lingkungannya. Demikian halnya dengan Suprihatiningrum (2013: 14), yang menyatakan belajar pada dasarnya adalah proses perubahan tingkah laku berikut adanya pengalaman. Belajar adalah proses melihat, mengamati, memahami sesuatu yang

dipelajari. Berbicara tentang belajar berarti bercerita tentang cara mengubah tingkah laku seseorang atau individu melalui berbagai pengalaman yang ditempuhnya. Dengan demikian belajar merupakan proses perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi terhadap segala situasi yang ada di sekitar individu, yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya melalui berbagai pengalaman.

Menurut Purwanto (2009 : 44) hasil belajar seringkali digunakan sebagai ukuran untuk mengetahui seberapa jauh seseorang menguasai bahan yang sudah diajarkan. Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu “ hasil” dan “ belajar”. Pengertian hasil (product) menunjukkan pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktivitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional. Sedangkan belajar dilakukan untuk mengusahakan adanya perubahan perilaku pada individu yang belajar. sehingga hasil belajar dapat diartikan sebagai suatu perolehan akibat dilakukannya usaha untuk terjadinya perubahan perilaku.

2.3.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Menurut Slameto (2003:3), Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar yaitu:

1) Faktor internal

Faktor internal merupakan faktor yang bersumber dari dalam diri peserta didik, yang dapat memengaruhi kemampuan belajar peserta didik tersebut. Faktor internal ini meliputi kecerdasan, minat dan perhatian, motivasi belajar, ketekunan, sikap, kebiasaan belajar, seta kondisi fisik dan kesehatan.

2) Faktor eksternal

Faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar peserta didik yang dapat memengaruhi hasil belajarnya yaitu keluarga, sekolah dan masyarakat

Keadaan keluarga sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Keluarga yang morat-marit/tidak menentu keadaan ekonominya, pertengkaran suami istri, perhatian orang tua yang kurang terhadap anaknya, serta kebiasaan sehari-hari berperilaku yang kurang baik dari orangtua dalam kehidupan sehari-hari berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

2.4 Sistem Koloid

2.4.1 Pengertian Sistem Koloid

Sistem koloid adalah suatu campuran zat heterogen (dua fase) antara dua zat atau lebih di mana partikel-partikel zat yang berukuran koloid (fase terdispersi/yang dipecah) tersebar secara merata di dalam zat lain (medium pendispersi/ pemecah). Ukuran partikel koloid berkisar antara 1-100 nm. Ukuran yang dimaksud dapat berupa diameter, panjang, lebar, maupun tebal dari suatu partikel. Contoh lain dari sistem koloid adalah tinta, yang terdiri dari serbuk-serbuk warna (padat) dengan cairan (air). Selain tinta, masih terdapat banyak sistem koloid yang lain, seperti *mayones*, *hairspray*, *jelly*.

Menurut Purba (2006 : 282), Sistem koloid adalah suatu campuran heterogen (2 fase) antara 2 zat atau lebih yang mana partikel-partikel zat yang berukuran koloid (fase yang dipecah/ terdispersi) tersebar dengan merata di dalam zat lain (pemecah/ medium pendispersi). Partikel koloid ukurannya berkisar antara 1 hingga 100 nm, ukuran yang dimaksud yaitu bisa berupa diameter, lebar, panjang, atupun ketebalan dari suatu partikel. Menurut Retnowati (2008 : 141), sistem koloid adalah suatu sistem dispersi yang partikelnya berukuran lebih besar dari larutan, namun lebih kecil dibanding suspensi (campuran kasar). Menurut Ostwald (1907), Sistem koloid merupakan campuran

heterogen antara dua atau lebih zat partikel berukuran zat koloid (fase terdispersi) tersebar merata dalam zat lain (penyebaran media).

2.4.2 Komponen dan Pengelompokkan Sistem Koloid

a) Larutan

Larutan adalah keadaan dimana zat terlarut (molekul, atom, ion) terdispersi secara homogen dalam zat pelarut. Ukuran partikel zat terdispersi dan medium pendispersi hampir sama, maka sifat zat pendispersi dalam larutan akan berubah dengan adanya zat pendispersi. Contoh larutan adalah larutan gula, larutan garam, larutan alkohol, larutan cuka, larutan gas dalam udara, dan larutan zat yang digunakan dalam laboratorium dan industri. Adapun ciri-ciri dari larutan, diantaranya :

1. Dapat disaring, tapi dengan membrane semipermeabel saja
2. Dua fase
3. Sifat antar zat stabil
4. Heterogen
5. Diameter partikel berukuran antara 10^{-7} s.d 10^{-5} cm

Ada berbagai macam jenis larutan yang kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari, berikut adalah gambar larutan yang dapat membantu memvisualisasikan bagaimana zat-zat terlarut dapat bercampur dalam pelarut dan membentuk campuran homogen yang seragam. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 2.1 berikut ini :



Gambar 2.1 Larutan gula. Sumber : Internet.

b) Koloid

Koloid merupakan keadaan antara suatu larutan dan suatu suspensi. Semua zat baik padat, cair, gas, dapat dibuat dalam keadaan koloid. Koloid memiliki 2 fase, dengan penampilan fisis keruh, antara homogeny dan heterogen. Memiliki ukuran partikel antara 1-100 nm. Koloid tidak bisa disaring dengan penyaring biasa dan juga tidak memisah jika didiamkan. Contoh koloid: susu, kanji, cat, asap, kabut, buih sabun, busa dan santan kelapa. Adapun ciri-ciri dari koloid, diantaranya :

- 1) Tidak bisa disaring
- 2) Satu fase
- 3) Sifat antar zat stabil
- 4) Homogen
- 5) Diameter partikel berukuran kurang dari 10⁻⁷ cm.

Ada berbagai macam jenis koloid yang kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari, Inilah gambar koloid yang dapat membantu memperlihatkan bagaimana partikel-partikel kecil dapat terdispersi secara homogen dalam medium pembawa, membentuk campuran yang stabil dan seringkali memiliki sifat-sifat unik. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 2.2 berikut ini :



Gambar 2.2 Santan Kelapa. Sumber : Internet.

c) Suspensi

Suspensi adalah keadaan dimana zat terlarut terdispersi secara heterogeny dalam zat pelarut, sehingga partikel-partikel zat terlarut cenderung mengendap dan dapat dibedakan dari zat pelarutnya. Pada umumnya, suspensi merupakan campuran heterogen dengan dua fasedan penampilan fisisnya keruh. Ukuran partikelnya lebih besar dari 1000 nm, dapat disaring dan memisah jika didiamkan. Contoh suspensi campuran pasir dengan air, air dengan kopi, minyak dengan air, kacang hijau dengan air. Adapun ciri-ciri dari larutan, diantaranya :

1. Dapat disaring
2. Dua fase
3. Sifat antar zat tidak stabil, sehingga pasti akan memisah
4. Heterogen
5. Diameter partikel berukuran lebih dari 10-5 cm

Simaklah gambar suspensi berikut yang dapat membantu memvisualisasikan bagaimana partikel-partikel kasar atau besar dapat terlarut secara tidak homogen dalam pelarut, membentuk campuran heterogen yang cenderung mudah terpisah dan terlihat jelas, untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 2.3 berikut ini :



Gambar 2.3 Campuran Pasir. Sumber : Internet.

2.4.3 Jenis-jenis Koloid

Sistem koloid terdiri atas dua fase yang terdiri dari fase zat terdispersi dan fase zat pendispersi yang disebut sebagai komponen-komponen koloid. Berikut adalah gambaran tentang jenis-jenis fase dalam kimia, yang dapat membantu memperjelas perbedaan antara fase zat terdispersi dan fase zat pendispersi diantaranya :

- 1) Fase zat terdispersi adalah zat yang fasenya berubah, kecuali jika zat yang dicampur mempunyai fase yang sama.
- 2) Fase zat pendispersi (fase medium) adalah zat yang mempunyai fase yang tetap pada system koloidnya. Fase pendispersi kerap disebut sebagai medium pendispersi ataupun fase kontinu. Tidak seperti larutan yang zat pelarutnya hampir selalu berupa fase cairan, fase pendispersi dapat berupa cairan, gas, dan juga padat.

Berdasarkan fase zat pendispersi, sistem koloid dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu :

1. Sistem koloid hidrofilik: Zat pendispersi yang digunakan adalah cairan polar seperti air. Partikel koloid memiliki afinitas yang tinggi terhadap zat pendispersi ini dan mudah terdispersi di dalamnya. Contoh sistem koloid hidrofilik antara lain sol koloid emas dan suspensi protein dalam air.
2. Sistem koloid hidrofobik: Zat pendispersi yang digunakan adalah cairan nonpolar seperti minyak. Partikel koloid memiliki afinitas yang rendah terhadap zat pendispersi ini dan sulit terdispersi di dalamnya. Oleh karena itu, zat pengemulsi digunakan untuk membantu dispersi partikel koloid di dalam

cairan nonpolar. Contoh sistem koloid hidrofobik antara lain emulsi minyak dalam air dan suspensi lateks dalam air.

Berdasarkan fase zat terdispersi, sistem koloid dibedakan menjadi tiga jenis yaitu :

1. Koloid sol: zat terdispersi berupa partikel-partikel kecil yang tersebar homogen dalam medium pendispersi. Koloid sol tidak dapat dilihat dengan mata telanjang dan umumnya stabil. Koloid sol dibedakan menjadi 3 jenis diantaranya
 - 1) Sol Padat (padat-padat) adalah jenis koloid dengan zat fase padat terdispersi dalam zat fase padat. Contoh : logam paduan, kaca berwarna, intan hitam dan baja.
 - 2) Sol cair (padat-cair) adalah jenis koloid dengan fase padat terdispersi dalam fase zat cair, artinya, zat terdispersi berfase padat dan zat pendispersi berfase cair. Contoh : cat, tinta dan kanji.
 - 3) Sol gas (padat-gas) atau aerosol padat, adalah koloid dengan fase padat terdispersi dalam fase gas, artinya, zat terdispersi berfase padat dan zat pendispersi berfase gas. Contoh : asap dan debu.
2. Koloid emulsi adalah koloid dengan zat terdispersinya berfase cair. Koloid emulsi dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu :
 - 1) Emulsi padat adalah koloid dengan zat fase cair terdispersi dalam fase padat, artinya, zat terdispersi berfase cair dan zat pendispersi berfase padat. Contoh : mentega, keju, jeli dan mutiara.
 - 2) Emulsi cair adalah koloid dengan zat fase cair terdispersi dalam zat fase cair, artinya, zat terdispersi berfase cair dan zat pendispersi berfase cair. Contoh susu, minyak ikan, dan santan kelapa.

- 3) Emulsi gas adalah koloid dengan fase cair terdispersi dalam fase gas, artinya, zat terdispersi berfase cair dan zat pendispersi berfase gas. Contoh : insektisida, kabut dan *hair spray*.
3. Koloid buih, adalah koloid dengan zat terdispersinya berfase gas yang terperangkap dalam medium cair atau padat. Contohnya adalah busa sabun. Koloid buih di bedakan menjadi dua jenis, yaitu
- 1) Buih padat (gas-padat), adalah koloid dengan zat fase gas terdispersi dalam fase padat, artinya zat terdispersi berfase gas dan zat pendispersi berfase padat. Contoh busa pada jok mobil dan batu apung.
 - 2) Buih cair (gas-cair) adalah koloid dengan fase gas terdispersi dalam fase cair. artinya, zat terdispersi berfase gas dan zat pendispersi berfase cair. Contoh buih sabun, buih sampo dan pembersih wajah.

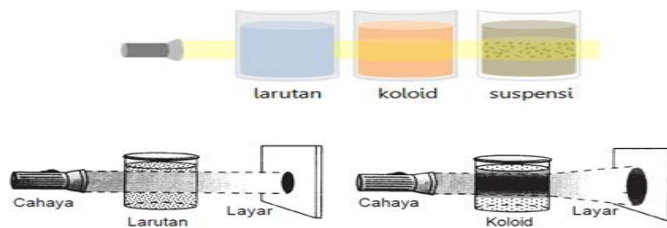
2.4.4 Sifat-sifat Koloid

Sifat-sifat koloid diantaranya :

a) Efek Tyndall

Efek Tyndall adalah cahaya yang berhamburan oleh partikel koloid, di mana partikel larutan berukuran lebih kecil daripada partikel koloid. Oleh karena itu, berkas cahaya dapat dihamburkan. Istilah efek tyndall didasarkan pada nama penemunya, yaitu John Tyndall (1820-1893), seorang ahli fisika inggris. Efek tyndall merupakan efek penghamburan cahaya oleh partikel koloid. Contoh Efek Tyndall dalam kehidupan sehari-hari, yaitu ketika kita membuka jendela pada siang hari. Saat sinar matahari masuk ke dalam ruangan, maka akan terlihat jelas partikel-

partikel debu yang berterbangan. Hal ini karena ukuran partikel debu jauh lebih besar daripada panjang gelombang cahaya. John Tyndall berhasil menerangkan bahwa langit berwarna biru disebabkan oleh penghamburan cahaya pada daerah panjang gelombang biru oleh sistem koloid berupa partikel-partikel oksigen dan nitrogen di udara. Berbeda jika berkas cahaya dilewatkan melalui suatu larutan, nyatanya berkas cahaya seluruhnya dilewatkan, Akan tetapi, jika berkas cahaya tersebut dilewatkan melalui suatu suspensi, berkas cahaya tersebut seluruhnya tertahan dalam suspensi tersebut. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 2.4 berikut ini :

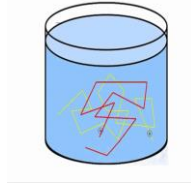


Gambar 2.4 Efek Tyndal. Sumber : Internet.

b). Gerak Brown

Gerak Brown adalah gerak acak dari partikel koloid yang bisa dilihat hanya lewat mikroskop ultra. Pergerakan acak tersebut disebabkan adanya tumbukan. Gerak *zig-zag* partikel koloid disebut gerak Brown, sesuai dengan nama penemunya Robert Brown seorang ahli biologi berkebangsaan Inggris. Gerak Brown terjadi sebagai akibat adanya tumbukan dari molekul-molekul pendispersi terhadap partikel terdispersi, sehingga partikel terdispersi akan terlontar. Lontaran tersebut akan

mengakibatkan partikel terdispersi menumbuk partikel terdispersi yang lain dan akibatnya partikel yang tertumbuk akan terlontar dalam gerak lurus dan *zig-zag*. Peristiwa ini terjadi terus menerus yang diakibatkan karena ukuran partikel yang terdispersi relatif besar dibandingkan medium pendispersinya. Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 2.5 berikut ini :



Gambar 2.5 Gerak Brown. Sumber : Internet.

c). Elektroforesis

Koloid ada yang netral dan ada yang bermuatan listrik. Jika partikel-partikel koloid dapat bergerak dalam medan listrik, berarti partikel koloid tersebut bermuatan listrik. Jika sepasang elektroda dimasukkan ke dalam sistem koloid, partikel koloid yang bermuatan positif akan menuju elektroda negatif (katode) dan partikel koloid yang bermuatan negatif akan menuju elektroda positif (anoda). Pergerakan partikel-partikel koloid dalam medan listrik ke masing-masing elektroda disebut elektroforesis. Dengan demikian, elektroforesis dapat digunakan untuk menentukan jenis muatan koloid. Pada elektroforesis, partikel-partikel koloid akan dinetralkan muatan-muatannya dan digumpalkan di bawah masing-masing elektrode. Di samping untuk menentukan muatan suatu partikel koloid,

elektroforesis digunakan juga dalam industri, misalnya pembuatan sarung tangan dari karet. Elektroforesis digunakan juga untuk mengurangi pencemaran udara yang dikeluarkan dari cerobong asap pabrik.

d). Absorpsi

Absorpsi adalah proses penyerapan, atau tepatnya penyerapan ion oleh partikel koloid karena ukuran luas partikel koloid yang cukup besar. Dengan begitu ion dapat menempel di permukaannya, baik ion positif maupun negatif. Lebih jauh lagi, koloid pun dapat bermuatan sesuai muatan ion yang telah diserap. Suatu partikel koloid akan bermuatan listrik apabila terjadi penyerapan ion pada permukaan partikel koloid tersebut. Contohnya, koloid $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dalam air akan menyerap ion H^+ sehingga bermuatan positif, sedangkan koloid As_2S_3 akan menyerap ion-ion negatif. Berikut adalah sifat absorpsi partikel-partikel koloid yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari :

1. Pemutihan gula pasir

Gula pasir yang masih kotor (berwarna coklat) diputihkan dengan cara absorpsi. Gula yang masih kotor dapat dilarutkan dalam air panas, lalu dialirkan melalui sistem koloid, berupa mineral halus berpori atau arang tulang. Kotoran gula akan di absorpsi oleh mineral halus berpori atau arang tulang sehingga diperoleh gula berwarna putih.

2. Pewarnaan serat wol, kapas atau sutra

Serat yang akan diwarnai dicampur dengan garam $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, lalu dicelupkan dalam larutan zat warna. Koloid $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang terbentuk karena $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ terhidrolisis akan mengabsorpsi zat warna.

3. Penjernihan air

Air keruh dapat dijernihkan dengan menggunakan tawas ($\text{K}_2\text{SO}_4\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) kemudian ditambahkan ke dalam air keruh. Koloid $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang terbentuk akan mengabsorpsi, menggumpalkan dan mengendapkan kotoran-kotoran dalam air.

4. Alat pembersih (sabun)

Membersihkan benda-benda dengan mencuci memakai sabun didasarkan pada prinsip absorpsi. Buih sabun mempunyai permukaan yang luas sehingga mengemulsikan kotoran yang melekat pada benda yang dicuci.

e). Koagulasi

Koagulasi merupakan proses penggumpalan partikel koloid. Proses koagulasi ini terjadi akibat tidak stabilnya sistem koloid. Jika sistem koloid stabil, maka muatannya positif atau negative. Pada koloid bermuatan sejenis, koloid tidak akan menggumpal karena ion saling tolak-menolak. Koloid yang muatannya telah dinetralkan tidak lagi tolak-menolak sehingga koloid bisa berkelompok atau menyatu. Jika muatan partikel koloid dihilangkan, maka kestabilan koloid akan berkurang. Partikel-partikel koloid yang telah netral akan bersatu membentuk kumpulan-kumpulan (agregat) yang lebih besar

akhirnya mengendap. Peristiwa pengendapan partikel-partikel koloid dari sistem koloid disebut koagulasi atau penggumpalan atau aglutinasi. Koagulasi dapat terjadi secara fisika (mekanik) dan secara kimia. Secara fisika dapat dilakukan dengan sentrifugasi (pemusingan atau pemutaran), pemanasan, pendinginan dan pengadukan.

f). Koloid Liofil dan Koloid Liofob

Sifat ini dapat ditemukan dalam sol, yang terbagi jadi dua jenis yakni: koloid liofil dan koloid liofob. Koloid liofil merupakan partikel dengan zat terdispersi yang bisa menarik mediumnya, sehingga ada gaya tarik-menarik antara keduanya. Sol liofil lebih kental dari pada mediumnya dan tidak terkoagulasi jika ditambah sedikit elektrolit. Oleh karena itu koloid liofil lebih stabil jika dibandingkan dengan koloid liofob. Sol liofob merupakan partikel dengan zat terdispersi yang tidak bisa menarik mediumnya dan cenderung encer.

g). Dialisis

Dialisis adalah pemurnian koloid agar bebas dari ion-ion pengganggu. Contoh pengaplikasiannya adalah proses cuci darah atau hemodialisis. Untuk menghilangkan ion-ion pengganggu kestabilan koloid pada proses pembuatan koloid, dilakukan penyaringan ion-ion tersebut dengan menggunakan membrane *semipermeable*.

h). Koloid Pelindung

Sol liofil pun dapat digunakan sebagai koloid pelindung dari sol liofob. Dengan begitu, partikel sol liofil akan menjadi pelindung sol liofob dari

koagulasi. Koloid pelindung ini akan membungkus atau membentuk lapisan di sekeliling partikel koloid yang dilindungi. Koloid pelindung ini sering digunakan pada sistem koloid tinta, cat, dan es krim.

2.5 Penelitian yang Relevan

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dapat dijadikan acuan, antara lain :

1. Penelitian Dewi Robiatun Muharomah pada tahun 2017, yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Etno STEM terhadap Hasil Belajar Peserta Didik”. Berdasarkan hasil penelitiannya, disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dalam penerapan pendekatan Etno STEM terhadap peningkatan hasil belajar siswa.
2. Penelitian Irma Rahma Suwarma pada tahun 2015 yang berjudul “*Balloon Powered Car*” sebagai Media Pembelajaran IPA Berbasis Stem (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*). Berdasarkan hasil penelitiannya, disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis STEM ini mampu meningkatkan motivasi dan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran.
3. Penelitian Leny Nurul Khusna pada tahun 2013 yang berjudul “Meningkatkan Prestasi Belajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Menggunakan Strategi Pembelajaran dengan Menerapkan Pendekatan Etno STEM”. Berdasarkan hasil penelitiannya, disimpulkan bahwa penerapan strategi pembelajaran yang fokus pada Pendekatan Etno STEM dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dalam ilmu pengetahuan alam (IPA).
4. Penelitian Dewi robiatun muharomah pada tahun 2011 yang berjudul “pengaruh

pembelajaran STEM (*science, technology, engineering, and mathematic*) terhadap hasil belajar peserta didik pada konsep evolusi analisis uji-t diperoleh t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu $11,26 > 2,00$ pada taraf signifikansi α 0,05. Berdasarkan hasil penelitiannya, disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran berbasis STEM terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

5. Penelitian Elsa Efawani pada tahun 2013 yang berjudul “Penerapan Modul Berbasis *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) pada Materi Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan untuk Meningkatkan Belajar Mandiri Siswa Kelas VII MTSN Tungkop”. Berdasarkan hasil penelitiannya, disimpulkan bahwa penerapan modul berbasis STEM dapat meningkatkan belajar mandiri siswa pada materi pencemaran dan kerusakan lingkungan di kelas VII MTSN Tungkop.
6. Penelitian Dave (1975) yang berjudul “keterampilan adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan, fakta, konsep, dan prinsip-prinsip dalam situasi yang melibatkan pemecahan masalah atau mengambil keputusan”. Berdasarkan hasil penelitiannya, disimpulkan bahwa keterampilan melibatkan penerapan pengetahuan dalam konteks praktis untuk mencapai solusi yang efektif.

2.6 Kerangka Berpikir

Kimia merupakan salah satu bagian dari sains, yang mulai diajarkan secara terpisah dari bidang IPA pada Sekolah Menengah Atas (SMA). Budaya dan pendidikan adalah dua hal yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Budaya adalah sebuah kebiasaan yang turun temurun dari nenek moyang dan wajib untuk tetap dijaga serta dilestarikan. Budaya di Indonesia sekarang sudah mulai jarang diminati oleh para anak-anak muda hal

ini juga didasari oleh banyaknya kebudayaan asing yang masuk ke negara kita. Pendidikan adalah sesuatu proses mengembangkan pengetahuan yang wajib dimiliki oleh manusia. Budaya dan pendidikan juga diharapkan dapat berjalan seimbang. Perkembangan jaman membuat masyarakat harus selalu menambah wawasan mengenai pengetahuan, terutama para peserta didik. Hal ini bertujuan untuk dapat menyiapkan sumber daya manusia (SDM) di abad 21 yang menuntut manusia untuk cakap dalam berpikir tingkat tinggi, menguasai teknologi dan berkomunikasi. Dari tiga hal yang diuraikan tersebut terkumpul informasi dan pengetahuan mengenai Etno STEM yaitu pembelajaran berbasis budaya dengan pendekatan pembelajaran Stem (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Pendekatan Etno STEM dikembangkan sebagai tanggapan atas beberapa masalah di SMA Seminari St. Rafael Oepoi, diantaranya yaitu budaya daerah sudah jarang diminati oleh generasi-generasi muda bangsa. Kimia termasuk salah satu mata pelajaran yang sulit dipelajari bagi peserta didik; banyak siswa yang kurang tertarik pada materi koloid karena mereka kurang memahami hubungan yang sederhana dalam materi koloid dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan Etno STEM adalah salah satu alternatif metode pembelajaran yang dapat membantu permasalahan dari tiga hal di atas.

Pendekatan Etno STEM adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang memadukan konsep sains, teknologi, teknik (*engineering*), dan matematika dalam satu program. Karakteristik utama dari pendekatan Etno STEM yaitu konteks budaya dan lingkungan. Pendekatan Etno STEM menempatkan konteks budaya dan lingkungan siswa sebagai fokus utama dalam pembelajaran. Pembelajaran Etno STEM dilakukan dengan mempertimbangkan kehidupan sehari-hari siswa dan budaya serta lingkungan di mana siswa tumbuh dan berkembang. Kelebihan dari pendekatan Etno STEM di antaranya

adalah dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap pelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika, sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam bidang pendidikan serta dapat memberikan persiapan yang baik bagi siswa yang ingin melanjutkan pendidikan dan karir di bidang Etno STEM. Manfaat pendekatan Etno Stem mencakup meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, meningkatkan kemampuan berkolaborasi, meningkatkan keterampilan teknologi, meningkatkan keterampilan memecahkan masalah dunia nyata, dan meningkatkan kreativitas. Beberapa studi menunjukkan bahwa pendekatan Etno STEM dapat meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa dalam bidang Etno STEM yakni studi yang dilakukan oleh Emzir di SMAN 1 Banda Aceh menunjukkan bahwa pendekatan Etno STEM dapat meningkatkan kreativitas dan ketertarikan siswa terhadap pelajaran matematika. Selain itu, studi yang dilakukan oleh Akbra pada tahun 2019 memperlihatkan bahwa pendekatan Etno STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Namun, studi lebih lanjut masih diperlukan untuk memastikan efektivitas pendekatan Etno STEM dalam meningkatkan kualitas pendidikan etno stem di Indonesia.

2.7 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penerapan pendekatan Etno STEM dapat meningkatkan kemampuan siswa kelas XI IPA pada materi Koloid.
2. Hasil belajar siswa kelas XI IPA sangat baik dalam pembelajaran yang menerapkan pendekatan Etno STEM.