

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Model Pembelajaran

Model-model pembelajaran sendiri biasanya disusun berdasarkan berbagai prinsip atau teori pengetahuan. Menurut Nusrotus model pembelajaran terbagi menjadi empat dengan sintak masing-masing yaitu: model Pembelajaran *Discovery Learning*, model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), model Pembelajaran *Project Based Learning* (PJBL) dan model *Production Based Training* (PBT). Tidak semua jenis model pembelajaran cocok digunakan untuk setiap kompetensi dasar atau materi pembelajaran. Setiap model pembelajaran memiliki kecocokan dengan jenis materi pembelajaran tertentu. Sebaliknya, keberhasilan pembelajaran suatu materi dapat mencapai puncaknya jika menggunakan model pembelajaran yang sesuai. Ini memungkinkan peserta didik untuk mengerjakan proyek. Setelah pembelajaran ini, evaluasi yang tepat diperlukan untuk mengukur kemampuan siswa (Nusrotus *et al.*, 2017).

Untuk mencapai tujuan dengan cara yang paling efektif, rencana pembelajaran harus diterapkan dalam kegiatan nyata. Oleh karena itu, kombinasi berbagai pendekatan dapat menghasilkan satu pendekatan pembelajaran. Model pembelajaran biasanya dibangun dari berbagai prinsip atau teori pengetahuan. Para ahli menggunakan prinsip-prinsip pembelajaran, teori psikologis, sosiologis, analisis sistem, dan teori lain untuk mendukung model mereka. Joyce & Weil menggunakan teori belajar untuk mempelajari empat model pembelajaran. Model ini berfungsi sebagai pola umum perilaku belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Joyce dan Weil mempelajari model pembelajaran berdasarkan teori belajar, yang mereka bagi menjadi empat model pembelajaran. Model-model ini merupakan Pola Umum Perilaku Pembelajaran yang dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Menurut Joyce dan Weil, model pembelajaran adalah rencana atau pola yang dapat digunakan untuk mengembangkan kurikulum, menyusun bahan pembelajaran, dan membimbing siswa.. De Queljoe dan Gazalli

menguraikan empat metode pembelajaran dalam bukunya, yaitu: metode pembelajaran konsentris, metode pembelajaran suksesif, metode pembelajaran sintesis, dan metode pembelajaran analisis. Keempat metode pembelajaran tersebut masih relevan dan dapat diterapkan hingga saat ini, setidaknya sebagai model teoritis (Khoerunnisa, 2020).

Pembelajaran yang berpusat pada siswa dapat menggunakan percobaan maupun analisis, yang melibatkan siswa yang terlibat secara aktif dalam proses belajar. Dalam proses menemukan IPTEK, kegiatan siswa tersebut berhubungan erat dengan *nature of science*. Pengetahuan ilmiah terdiri dari delapan komponen: pemahaman tentang bagaimana melakukan penelitian ilmiah dengan berbagai metode; pemahaman tentang bagaimana pengetahuan ilmiah bersifat terbuka; pemahaman tentang bagaimana pengetahuan ilmiah didasarkan pada bukti empiris; pemahaman tentang bagaimana model, hukum, dan mekanisme ilmiah menjelaskan berbagai fenomena; pemahaman tentang bagaimana ilmu pengetahuan digunakan untuk menemukan pengetahuan baru; dan pemahaman tentang apa yang sebenarnya ilmu pengetahuan. Jika *nature of science* dimasukkan ke dalam proses pembelajaran, itu dapat membantu siswa dalam mencapai kompetensi dan tujuan pembelajaran. Ini juga dapat membantu mereka mengembangkan sikap ilmiah (Hayati, 2023).

B. Flipped Classroom

Flipped classroom menurut Yulia (2021) merupakan model pembelajaran siswa menerima materi di luar kelas dengan cara menonton video, berdiskusi, memecahkan masalah, bahkan berdebat mengenai materi yang dibahas di kelas. *Flipped classroom* menggunakan media *online* sebagai alat pengajaran bagi siswa. Penerapan model ini pada Kurikulum 2013 dan merdeka juga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan berkolaborasi dengan orang lain, serta penguasaan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, Kolaborasi, dan Komunikasi. Pembelajaran ini menggabungkan sinkron dan asinkron. *Flipped classroom* adalah komponen dari *blended learning*. *Flipped classroom* dilakukan melalui dua tahap pembelajaran: sinkronis dan asinkron (Watson *et al.*, 2020).

Metode aktif sebuah pendekatan inovatif menjadikan siswa sebagai peserta utama dalam pembelajaran. Model *flipped classroom*, yang juga dikenal sebagai model *hybrid* atau pembelajaran campuran, adalah salah satu jenis metodologi pembelajaran aktif. Merupakan usulan metodologis yang didasarkan pada teori konstruktivisme dan pembelajaran sosial, yang memungkinkan siswa untuk menjadi aktor aktif dalam proses pembelajaran. *Blended learning* adalah salah satu model pembelajaran yang menggunakan teknologi yang berpusat pada peserta didik dan menggunakan teknologi untuk membuat lingkungan kelas yang efektif dan fokus pada keberhasilan (Chaeruman, 2019).

Pembelajaran *flipped classroom* mengubah perspektif peserta didik dari pembelajaran konvensional, yang menuntut peserta didik untuk mencatat, menjadi pembelajaran yang aktif dengan keterlibatan langsung peserta didik dan sedikit arahan guru. Berbeda dengan pembelajaran konvensional, pembelajaran *flipped classroom* menuntut peserta didik untuk mendapatkan informasi secara mandiri sebelum kelas dimulai dan setelah kelas dimulai. Pedagogi *flipped classroom* dibagi menjadi dua kategori yaitu:

a. *Online class*

Pada tahap ini, tugas siswa adalah mengumpulkan informasi sebanyak mungkin setelah guru memberikan soal pra kelas. Mereka mengerjakan soal ini dengan menggunakan media yang tersedia saat ini, seperti internet.

b. *Offline class*

Pada titik ini, siswa telah membawa hasil pencarian mereka di rumah dan mulai berbicara di dalam kelas tentang proyek yang akan dikerjakan. Guru mengatur waktu sebaik mungkin supaya siswa dapat berbicara dengan baik dan memahami proyek.

Flipped classroom adalah cara yang efektif untuk meningkatkan keinginan siswa untuk mengajukan pertanyaan kritis kepada guru mereka. *Flipped classroom* mengurangi kegiatan yang harus dilakukan di kelas ke aktivitas di rumah, secara bertahap menyusut pusat instruktur dan memindahkan fokus ke siswa. Tujuan dari *flipped classroom* adalah untuk memastikan bahwa setiap siswa memahami materi dengan cara yang tepat. Setiap siswa memiliki perspektif yang unik tentang

pelajaran yang diajarkan oleh guru selama jam sekolah yang berfluktuasi. Dengan menggunakan paradigma *flipped classroom*, diharapkan bahwa siswa akan memiliki cukup waktu untuk mempelajari dan menerapkan materi yang sudah disediakan. Di rumah, siswa belajar sesuai dengan kemampuan masing-masing, dan di kelas, mereka memperkuat pengetahuan kelas (Mujiono, 2021).

Pada pembelajaran konvensional, guru berbicara selama berjam-jam, sedangkan siswa diminta menulis sebanyak guru berbicara. Baik guru maupun siswa mungkin merasa jenuh dan bosan karena pembelajaran tidak interaktif. Namun, dengan menggunakan metode *flipped classroom*, guru dapat membantu siswa berpikir kritis, memberikan proyek sederhana, dan membuat konten untuk belajar (Nurhakim, 2022). Berikut adalah kelebihan dan kekurangan yang dimiliki dari metode pembelajaran *flipped classroom*, antara lain sebagai berikut:

1. Kelebihan *flipped classroom*, yaitu:
 - a) Siswa memiliki kesempatan untuk memutar ulang video yang disediakan oleh guru, sehingga mereka dapat memastikan pemahaman yang benar terhadap materi.
 - b) Siswa dapat mengakses video tersebut dari berbagai lokasi selama memiliki akses yang memadai, bahkan dapat menyimpannya dalam flashdisk untuk diunduh.
 - c) Pendekatan yang efisien, karena siswa diminta untuk mempelajari materi di rumah terlebih dahulu, sehingga waktu di kelas dapat lebih difokuskan pada menyelesaikan kesulitan dalam memahami materi atau mengerjakan soal terkait.
 - d) Siswa didorong untuk belajar secara mandiri dengan memanfaatkan video pembelajaran yang disediakan, sehingga mendukung kemandirian siswa dalam proses belajar (Muchlisn, 2020).
2. Kekurangan *flipped classroom*, yaitu:
 - a) Menonton video memerlukan perangkat yang memadai, seperti komputer, laptop, atau ponsel pintar. Hal ini dapat menjadi kendala bagi siswa yang tidak memiliki akses ke perangkat tersebut.

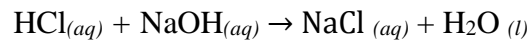
- b) Koneksi internet yang baik diperlukan untuk mengakses video, terutama jika file videonya berukuran besar, yang mungkin memerlukan waktu lama untuk streaming atau mengunduhnya. Beberapa siswa mungkin tidak terbiasa dengan teknologi, sehingga memerlukan waktu lebih lama untuk mengakses video tersebut.
 - c) Siswa mungkin memerlukan dukungan tambahan untuk memastikan pemahaman mereka terhadap materi dalam video, dan mereka tidak dapat langsung mengajukan pertanyaan kepada guru atau teman sekelas saat menonton video (Muchlisn, 2020).
3. Manfaat *flipped classroom*, yaitu:
- a) Dengan melibatkan siswa secara aktif, dapat meningkatkan kinerja belajar mereka secara signifikan.
 - b) Memotivasi siswa untuk belajar mandiri lebih baik.
 - c) Meningkatkan kesiapan siswa dari segi kognitif.
 - d) Partisipasi belajar siswa meningkat karena adanya dukungan teknologi kolaboratif (Wibowo, 2021).

C. Titrasi Asam-Basa

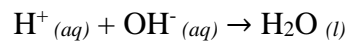
Titration adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengetahui kadar suatu larutan asam atau basa dengan menggunakan larutan standar yang konsentrasinya telah diketahui secara akurat. Larutan standar dibagi menjadi dua kategori: larutan standar primer yaitu larutan dengan tingkat kemurnian tinggi dan larutan standar sekunder yaitu larutan dengan tingkat kemurnian rendah sehingga dapat diketahui konsentrasinya dengan standarisasi (Simanjuntak, 2018).

Titration asam basa adalah prosedur analisis asam dan basa dalam larutan yang konsentrasinya tidak diketahui. Proses ini mencakup titration dengan titer yang dititrasi hingga titik ekuivalen, yang ditunjukkan dengan perubahan indikator. Fenolftalein dan metil merah adalah indikator yang biasa digunakan untuk titration asam basa (Susatyo & Damanik, 2021). Titrant adalah larutan yang akan dicari kadar konsentrasinya, sedangkan titran, yang diletakkan di dalam buret, ditambahkan ke larutan yang ingin dicari konsentrasinya di dalam erlenmeyer hingga mencapai titik ekuivalen (Keenan, 1982). Keduanya akan bereaksi untuk menentukan salah satu

dari kadar suatu larutan. Kadar suatu larutan asam dihasilkan dari larutan basa atau sebaliknya, sehing titrasi asam basa sering dikenal dengan istilah netralisasi. Sebagai contoh suatu larutan asam klorida direaksikan dengan larutan natrium hidroksida.



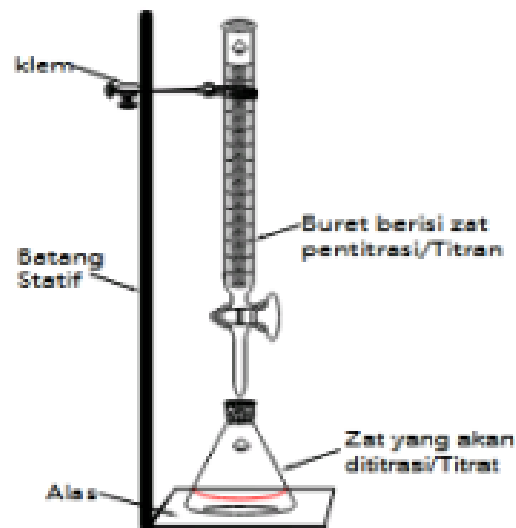
Berdasarkan hal tersebut, maka reaksinya dapat digambarkan dengan persamaan reaksi berikut:



Reaksi tersebut dinamakan reaksi netralisasi jika jumlah mol ion H^+ dari asam sama dengan jumlah mol ion OH^- dari basa dan membentuk air yang bersifat netral. Konsep lain dari reaksi netralisasi adalah reaksi antar donor proton dengan eksproton (Petrucci, 2007).

1. Proses titrasi

Dalam proses titrasi, larutan yang disebut titrat adalah larutan yang dititrasi dan dimasukkan kedalam labu erlenmeyer, sedangkan larutan titran atau larutan penitrasi kemudian dimasukkan kedalam buret. Penambahan titran pada titrasi harus dilakukan sedikit demi sedikit hingga mencapai titik ekuivalen (Ika, 2009). Rangkaian alat titrasi dapat dilihat pada Gambar 2. 1



Gambar 2. 1 Rangkaian Alat Titrasi

(Sumber: Chang, 2005)

Titik ekuivalen dapat diketahui dengan bantuan indikator. Titik ekuivalen adalah titik reaksi antara larutan asam dengan basa telah ternetralkan sempurna oleh basa. Titrasi dihentikan tepat pada saat indikator menunjukkan perubahan warna. Saat indikator menunjukkan perubahan warna maka disebut titik akhir titrasi. Indikator merupakan suatu zat yang dapat berubah warna dalam proses titrasi.

Titik ekuivalen : pH pada saat asam dan basa tepat ekuivalen.

Titik akhir titrasi : pH pada saat indikator berubah warna.

Perubahan warna ini menandakan bahwa titrasi telah mencapai titik akhirnya. Namun, tidak semua indikator berubah warna pada pH yang sama, sehingga pemilihan indikator yang tepat sangat penting sesuai dengan sifat asam atau basa yang terlibat dalam titrasi (Chang, 2005).

Reaksi penetralan asam basa dapat digunakan untuk mengukur kadar dan konsentrasi berbagai larutan. Untuk mengetahui kadar larutan asam, larutan basa yang sudah diketahui digunakan, atau sebaliknya. Untuk melakukan titrasi, larutan basa harus dimasukkan sedikit demi sedikit melalui buret ke dalam larutan asam dalam labu erlenmeyer. Ini harus dilakukan sampai titik akhir, yang ditunjukkan dengan perubahan warna indikator (Harnanto, 2009). Indikator asam basa berasal dari asam atau basa organik lemah yang dibuat dalam larutan seperti larutan dalam air, etanol, atau pelarut lainnya. Warna indikator tergantung pada seberapa asam atau basa larutan itu (Chang, 2005).

Di kelas XI, pelajaran kimia membahas asam basa. Peserta didik diminta untuk memahami konsep khusus dan memahami hubungannya dengan materi lain selain menghafal beberapa tata nama senyawa. Guru harus bijak dalam memilih media pembelajaran agar kegiatan pembelajaran menarik dan mudah dipahami oleh siswa. Konsep awal yang berkaitan dengan materi ini sangat penting karena akan berlanjut ke pelajaran berikutnya. Kelas XI mempelajari topik tentang asam basa, termasuk konsep dasar kimia tentang evolusi teori asam basa, indikator larutan asam basa, konsep pH, tetapan kesetimbangan asam basa (K_a/K_b), perhitungan pH, dan penerapan konsep pH pada lingkungan (Fatimah & Ruhiat, 2023).

2. Perubahan pH pada Titrasi Asam Basa

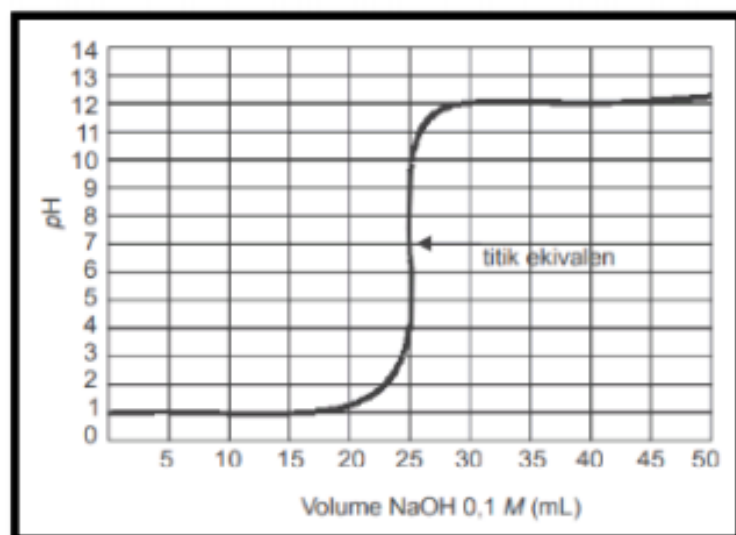
Jika larutan asam direaksikan dengan larutan basa, maka pH larutan akan beranjak naik. Sebaliknya, jika larutan basa direaksikan dengan larutan asam, maka pH larutan akan turun. Grafik yang menyatukan perubahan pH pada titrasi asam dengan basa disebut kurva titrasi. Bentuk kurva titrasi bergantung pada kekuatan reaksi asam dan basa. Ada 3 jenis titrasi, yaitu:

- 1) Titrasi asam kuat dengan basa kuat. Contoh: HCl dengan NaOH
- 2) Titrasi asam lemah dengan basa kuat. Contoh: CH_3COOH dengan NaOH
- 3) Titrasi basa lemah dengan asam kuat. Contoh: NH_3 dengan HCl

Titrasi asam lemah dengan basa lemah tidak dianjurkan karena reaksinya berlangsung lambat dan tidak tuntas.

1) Titrasi Asam Kuat dengan Basa Kuat

pH berubah pada saat penetralan asam kuat dengan basa kuat, sebagai contoh 25 mL larutan HCl 0,1 M ditetesi dengan larutan NaOH 0,1 M sedikit demi sedikit hingga mencapai 50 mL, setiap perubahan pH dicatat volume NaOH yang ditambahkan. Grafik titrasi dapat dilihat pada Gambar 2. 2.



Gambar 2. 2 Kurva Titrasi Asam Kuat dengan Basa Kuat

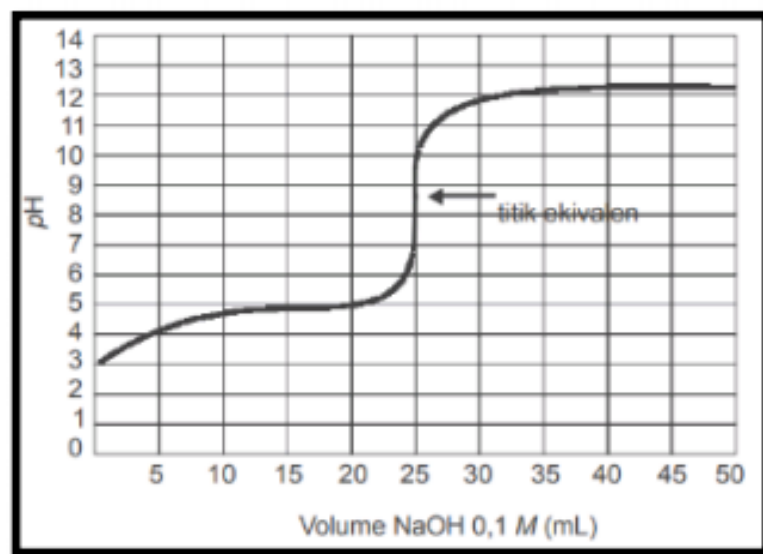
(Kusumaningrum, 2020)

Berdasarkan grafik di atas perubahan yang terjadi dapat disimpulkan sebagai berikut:

- pH larutan naik sedikit demi sedikit.
- Perubahan pH drastis terjadi pada titik ekuivalen.
- pH titik ekuivalennya = 7.
- indikator yang dapat digunakan yaitu: fenoftalein, metil merah, atau bromtimol biru.
- namun yang sering digunakan adalah fenoftalein karena pada perubahan warna fenoftalein mudah diamati.

2) Titrasi Asam Lemah dengan Basa Kuat

pH berubah pada saat penetralan asam lemah dengan basa kuat, sebagai contoh 25 mL larutan CH_3COOH 0,1 M ditetesi dengan larutan NaOH 0,1 M sedikit demi sedikit hingga mencapai 50 mL, setiap perubahan pH dicatat volume NaOH yang ditambahkan. Grafik titrasi dapat dilihat pada Gambar 2. 3.



Gambar 2. 3 Kurva Titrasi Asam Lemah dengan Basa Kuat

(Kusumaningrum, 2020)

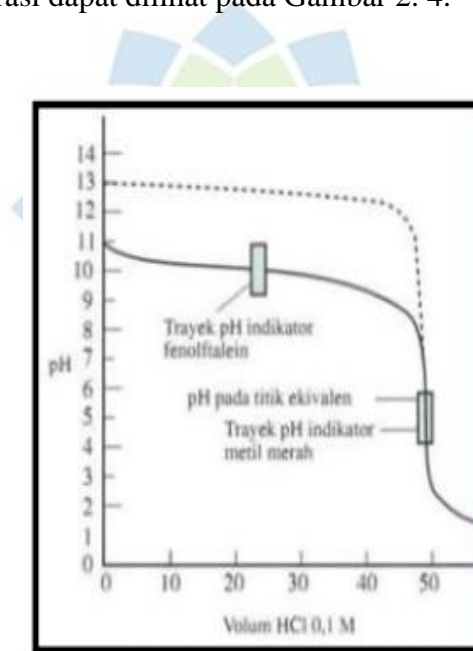
Berdasarkan grafik di atas perubahan yang terjadi dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Titik ekuivalen berada pH diatas 7, yaitu antara 8-9.

- b. Perubahan pH pada titik ekuivalen lebih kecil, tetapi hanya sekitar 3 satuan, yaitu dari pH ± 7 hingga ± 10 .
- c. Indikator yang digunakan: fenoftalein.
- d. Metil merah tidak dapat digunakan karena perubahan warnanya terjadi jauh sebelum tercapai titik ekuivalen.

3) Titrasi Basa Lemah dengan Asam Kuat

pH berubah pada saat penetralan asam kuat dengan basa kuat, sebagai contoh 25 mL larutan HCl 0,1 M ditetesi dengan larutan NaOH 0,1 M sedikit demi sedikit hingga mencapai 50 mL, setiap perubahan pH dicatat volume NaOH yang ditambahkan. Grafik titrasi dapat dilihat pada Gambar 2. 4.



Gambar 2. 4 Kurva Titrasi Asam Kuat dengan Basa Lemah

(Kusumaningrum, 2020)

Berdasarkan grafik di atas perubahan yang terjadi dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Bisa diamati titik ekuivalen berada dibawah pH 7, yaitu antara 5-6.
- b. Perubahan pH pada titik ekuivalen hanya sedikit, sekitar 3 satuan, yaitu dari pH ± 7 hingga ± 4 .
- c. Indikator yang digunakan: metil merah.

- d. Fenofalein tidak dapat digunakan karena perubahan warnanya terjadi jauh sebelum tercapai titik ekuivalen.

3. Rumus Titrasi

Rumus menghitung konsentrasilarutan yang belum diketahui konsentrasinya. Jika volume larutan standar sudah diketahui maka konsentrasi senyawa dalam larutan yang belum diketahui dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan:

M_1 = konsentrasi larutan yang telah diketahui

M_2 = konsentrasi larutan yang belum diketahui

V_1 = volume larutan yang telah diketahui konsentrasinya

V_2 = volume larutan yang belum diketahui konsentrasinya (Yunita, 2016).

Dalam menghitung konsentrasi larutan berdasarkan volume maka dapat digunakan rumus berikut.

$$\% \frac{v}{v} = \frac{\text{volume zat terlarut}}{\text{volume total larutan}} \times 100\%$$

D. Kinerja Ilmiah Siswa

Kinerja ilmiah siswa didefinisikan sebagai penerapan keterampilan proses (Sembiring, 2021). Mengevaluasi penguasaan keterampilan proses ilmiah siswa selama proses pembelajaran merupakan cara untuk mengukur kinerja ilmiah mereka. Kinerja ilmiah siswa didefinisikan sebagai kemampuan mereka dalam merencanakan dan melakukan penelitian ilmiah, serta mengkomunikasikan temuan penelitian (Ardi et al., 2018). Ada dua aspek perspektif ilmiah: perspektif terhadap sains dan perspektif terhadap sains (Astalini et al., 2019). Belajar tidak hanya terbatas pada tempat dan guru di sekolah; siswa yang lebih baik dalam mata pelajaran IPA dapat mengeksplorasi pengetahuan saja (Dewi, Sadia, & Ristiati, 2013).

Pentingnya kinerja ilmiah siswa dan karakter siswa dalam proses pembelajaran menuntut penguatan yang efektif. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui implementasi model pembelajaran berbasis proyek, sebuah pendekatan inovatif yang menekankan pada pembelajaran kontekstual

melalui kegiatan yang kompleks. Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa untuk belajar secara menyeluruh, meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik, sehingga memberikan kesempatan yang luas bagi pengembangan karakter dan kinerja ilmiah siswa (Hutasoit, 2021).

Menurut Pertiwi, dkk. (2006), "ada berbagai keterampilan dalam keterampilan proses yaitu, terdiri dari keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan, yakni: mengobservasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, mengklasifikasi dan mengkomunikasikan. Instrumen penelitian dikembangkan untuk mengumpulkan informasi tentang berbagai aspek kualitas pembelajaran dan kinerja ilmiah siswa. Menurut Harso & Fernandez (2019), Kinerja ilmiah siswa merupakan keterampilan yang mesti dimiliki oleh siswa. Kinerja ilmiah memiliki beberapa aspek yaitu:

1. melakukan pengamatan
2. Merumuskan masalah
3. Menyusun Hipotesis
4. Merancang penelitian
5. Melakukan Penelitian
6. Mengumpulkan data
7. Mengkomunikasikan.

Menurut Hamzah (2011), "konsep pembelajaran dengan menggunakan alam memberikan peluang yang sangat besar kepada siswa untuk meningkatkan hasil belajarnya, dan secara umum konsep pembelajaran dengan menggunakan alam dapat meningkatkan motivasi belajar dari siswa.". Menurut Basuki (2014), sikap ilmiah mencakup rasa ingin tahu, kerendahan hati, keragu-raguan, tekad untuk maju, dan berpikir terbuka. Menurut Nasar (2017), sikap ilmiah juga mencakup:

- 1 Keinginan untuk mengetahui dan memahami sesuatu
- 2 Bertanya tentang segala sesuatu
- 3 Mengumpulkan data dan memberi arti berdasarkan data tersebut
- 4 Menuntut verifikasi
- 5 Berpikir logis

6 Mempertimbangkan gagasan-gagasan.

Sangat penting untuk melakukan penilaian kinerja untuk mengetahui seberapa baik siswa memahami apa yang diajarkan di kelas. Menurut beberapa pakar, penilaian kinerja adalah penilaian terhadap sikap, menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang membuktikan kemampuan siswa dalam proses pembelajaran dan hasil produk yang mereka hasilkan. Penilaian kinerja, juga dikenal sebagai penilaian kinerja, adalah penilaian yang mengukur kemampuan dan sikap siswa yang dibuktikan dengan tindakan mereka. Beberapa standar tertentu disebutkan dalam penilaian ini. Rubrik adalah nama standar di atas. Rubrik dinyatakan digunakan sebagai pedoman untuk memberikan skor yang menunjukkan jumlah kriteria kinerja (performance) untuk proses atau hasil. Rubrik menunjukkan nilai siswa dari yang paling buruk hingga yang paling baik. Pendidik dapat menilai kinerja siswa dengan menggunakan rubrik. Penilaian kinerja mencakup rubrik dan tugas. Tugas memberikan kinerja tertentu kepada siswa (Nusrotus, Yulistianti, & Farida, 2017).

Kriteria penilaian kinerja ilmiah dimulai dengan observasi langsung, siswa aktif terlibat dalam memahami tujuan materi yang diajarkan, terutama tentang produk keseharian berbahan kimia. Setelah itu, siswa diberikan tugas-tugas tertulis dari materi pembelajaran yang mengharuskan mereka memberikan jawaban melalui sumber belajar. Siswa diharapkan mampu menyelesaikan semua tugas dengan baik dan tepat waktu, sehingga guru dapat memberikan umpan balik tentang pemahaman siswa terhadap setiap tugas yang diberikan. Jika tugas melibatkan diskusi antara siswa di kelas, siswa diharapkan dapat memberikan tanggapan dan pertanyaan yang baik kepada sesama siswa maupun kepada guru (Hutasoit, 2021). Memiliki sikap tertentu cenderung berperilaku sama dalam semua situasi. Keterampilan kerja ilmiah siswa yang diamati selama proses pembelajaran meliputi beberapa aktivitas, yaitu:

1. Mengamati: Kemampuan siswa dalam mengamati fenomena atau objek yang ada di sekitarnya secara teliti dan sistematis.
2. Mengklasifikasi: Kemampuan siswa dalam mengelompokkan objek atau fenomena berdasarkan ciri-ciri atau kategori tertentu.

3. Mengukur/menghitung: Kemampuan siswa dalam melakukan pengukuran atau perhitungan terhadap objek atau fenomena yang diamati.
4. Mengklasifikasi data: Kemampuan siswa dalam mengorganisir data yang telah dikumpulkan ke dalam tabel atau grafik untuk memudahkan analisis.
5. Mempresentasikan hasil pengamatan: Kemampuan siswa dalam menyajikan hasil pengamatan atau penelitian secara sistematis dan jelas kepada orang lain, baik secara lisan maupun tertulis (Aris, 2020).

