

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Model Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan (PAIKEM)

PAIKEM dipahami sebagai pendekatan pembelajaran yang menyatukan strategi, media, dan pengelolaan lingkungan belajar untuk mewujudkan suasana yang aktif, inovatif, kreatif, efektif, serta menyenangkan (Purba at al., 2021). Pendekatan ini memberi ruang bagi peserta didik untuk melakukan beragam aktivitas guna membangun karakter, keterampilan, dan tanggung jawab secara mandiri (Adnan, 2017). Melalui pemanfaatan berbagai metode, media, dan penataan kelas, PAIKEM bertujuan menumbuhkan keaktifan, daya inovasi, kreativitas, efektivitas, dan rasa senang selama pembelajaran berlangsung (Salamun et al., 2023)

Kegiatan pembelajaran sebaiknya berpusat pada keaktifan peserta didik, bukan hanya didominasi oleh guru. Dalam melaksanakan KBM guru perlu memahami karakteristik peserta didik dan mampu menyajikan materi secara optimal melalui penerapan metode, strategi, serta media pembelajaran yang tepat (Panjaitan, 2024). Sarly & Pebriana., (2020) menambahkan bahwa materi ajar hendaknya tidak membebani dan tidak memberikan tekanan pada peserta didik. Oleh karena itu, agar tujuan pembelajaran tercapai, guru dituntut untuk mendesain pembelajaran fisika yang menarik sehingga mampu menumbuhkan keingintahuan serta antusiasme peserta didik. Proses pembelajaran hendaknya dirancang sedemikian rupa sehingga mampu mendorong keaktifan, kreativitas, inovasi, dan efektivitas dalam belajar, sekaligus menciptakan suasana yang menyenangkan agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

Penerapan PAIKEM dalam pembelajaran fisika saat ini menjadi sebuah kebutuhan. Guru dituntut mampu mengimplementasikan model ini selama proses KBM agar peserta didik tidak hanya menerima informasi dari guru, melainkan juga terstimulus untuk aktif belajar dan berpikir (Ahmad Baihaki, 2020). Implementasi model PAIKEM diharapkan mampu mewujudkan tujuan pembelajaran yang selaras dengan kurikulum sekolah.

Penerapan PAIKEM didasarkan pada kondisi pembelajaran yang selama ini masih didominasi oleh metode konvensional, sehingga peserta didik cenderung kurang antusias dan mudah merasa jenuh dalam mengikuti proses pembelajaran. Pada situasi tersebut, peserta didik lebih banyak berperan sebagai pendengar, sementara guru menjadi pusat penyampaian materi melalui metode ceramah. Interaksi peserta didik umumnya terbatas pada kegiatan mendengarkan dan mencatat materi yang disampaikan guru. Kondisi tersebut menyebabkan kesempatan peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan memecahkan masalah menjadi kurang optimal.

PAIKEM menjadi solusi pembelajaran karena model ini memfasilitas keterlibatan aktif selama proses pembelajaran antara guru dan peserta didik (Rohana, 2022). Selain itu, menjadi wadah untuk mengembangkan kreativitas keduanya dalam kegiatan belajar (Warif, 2019). Melalui model ini, guru dituntut berinovasi dalam melibatkan seluruh peserta didik, sedangkan peserta didik diharapkan kreatif dalam mengkonstruksi pengetahuan dan membangun interaksi dengan guru maupun teman. Pembelajaran PAIKEM dapat dijelaskan dalam uraian berikut:

1) Aktif

Prinsip aktif dalam PAIKEM mengharuskan guru menciptakan lingkungan belajar yang mendukung, sehingga peserta didik terdorong untuk partisipasinya secara aktif, mengajukan pertanyaan serta berani menyampaikan gagasan maupun pendapatnya.

2) Inovatif

Konsep pembelajaran inovatif mengacu pada proses pembelajaran yang dirancang secara kreatif melalui penerapan berbagai strategi dan metode yang berbeda dari pembelajaran konvensional, dengan tujuan meningkatkan kualitas serta efektivitas proses belajar peserta didik.

3) Kreatif

Artinya guru menyusun kegiatan belajar yang variatif untuk menyesuaikan dengan tingkat keterampilan peserta didik yang beragam. Serta menumbuhkan

motivasi, kepercayaan diri, serta berpikir kritis peserta didik terhadap materi ajar, sehingga pembelajaran tidak membosankan.

4) Efektif

Efektif artinya mampu mewujudkan tujuan dan harapan yang telah direncanakan sebelumnya.

5) Menyenangkan

Menyenangkan artinya suasana belajar tidak tegang, siswa merasa nyaman dan termotivasi.

Karakteristik model PAIKEM diantaranya sebagai berikut:

- a. Dalam pembelajaran, peserta didik diposisikan sebagai pusat kegiatan belajar sehingga berperan aktif dalam memperoleh, mengolah, dan mengembangkan pengetahuan. Peran guru sebagai fasilitator yang membimbing, bukan sebagai sumber informasi tunggal
- b. Peserta didik terlibat aktif dalam saat pembelajaran berlangsung
- c. Kegiatan belajar diarahkan untuk mencapai kompetensi tertentu

Model Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan (PAIKEM) memiliki 6 tahapan dalam pembelajaran yaitu berdasarkan Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2. 1 Sintaks Model PAIKEM

Tahap	Kegiatan Pembelajaran
Tahap 1 Pendahuluan	1. Menghubungkan pelajaran saat ini dengan pelajaran sebelumnya. 2. Membangkitkan motivasi peserta didik. 3. Mengajukan pertanyaan terhadap peserta didik untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam memahami konsep dasar yang telah mereka kuasai. 4. Menjelaskan tujuan pembelajaran
Tahap 2 Presentasi Materi	1. Menyajikan konsep-konsep yang perlu dipahami oleh peserta didik. 2. Menyediakan alat dan bahan yang diperlukan.
Tahap 3 Membimbing Kelompok Belajar	1. Mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok belajar. 2. Membagikan Lembar Kerja peserta didik (LKPD). 3. Menjelaskan tahapan-tahapan kegiatan yang akan dilakukan.

Tahap	Kegiatan Pembelajaran
	4. Memberikan bantuan kepada kelompok yang memerlukan. 5. Mengumpulkan hasil kerja dari setiap kelompok.
Tahap 4 Menelaah Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik	1. Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil pekerjaannya di depan kelas 2. Memberikan konfirmasi atas hasil kerja siswa.
Tahap 5 Pengembangan dan Penerapan	1. Mengarahkan siswa untuk merangkum keseluruhan materi yang telah dibahas 2. Menyampaikan penugasan mandiri untuk dikerjakan di rumah
Tahap 6 Menganalisis dan Mengevaluasi	1. Memfasilitasi peserta didik dalam merefleksikan pembelajaran 2. Melakukan asesmen akhir pembelajaran menggunakan instrumen tes

Adapun kelebihan dan kekurangan model Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan menurut Putri, (2023) yaitu:

1. Kelebihan PAIKEM

- Proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan serta menghadirkan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik.
- Mampu mengakomodasi beragam gaya belajar peserta didik, baik kinestik, visual, maupun audiovisual
- Melatih peserta didik dalam mengembangkan keterampilan sosial dan berkomunikasi.

2. Kelemahan PAIKEM

- Implementasinya memerlukan alokasi waktu yang relatif lebih lama
- Menuntut guru untuk memiliki kompetensi dan kreativitas yang tinggi dalam merancang pembelajaran

2.1.2 *Sevima Edlink*

Sevima Edlink adalah *platform* pembelajaran daring yang dilengkapi dengan berbagai fitur untuk mendukung interaksi antara pendidik dan peserta didik, aplikasi ini dirancang agar proses pembelajaran berjalan lancar dan mengoptimalkan penggunaan waktu (Darwanto, 2021). Sejalan dengan itu Marlina, (2020) menyatakan bahwa aplikasi *Sevima Edlink* dapat diakses dengan mudah melalui komputer ataupun android sehingga dapat memudahkan pengguna pada

proses pembelajaran. Kemudahan penggunaan dan kelengkapan fitur pada aplikasi *Sevima Edlink* memudahkan peserta didik dan guru dalam proses belajar mengajar, sehingga berpotensi menunjang keberhasilan pembelajaran (Wibowo & Rahmayanti, 2020).

Dengan berbagai fitur yang ditawarkannya, *Sevima Edlink* bertujuan untuk memfasilitasi forum belajar mampu menggabungkan guru dan peserta didik sehingga dapat menyederhanakan kegiatan belajar mengajar yang berlangsung (Nasution, 2021). Fitur-fitur yang ada dalam aplikasi *Sevima Edlink* diantaranya:

a. Halaman Utama

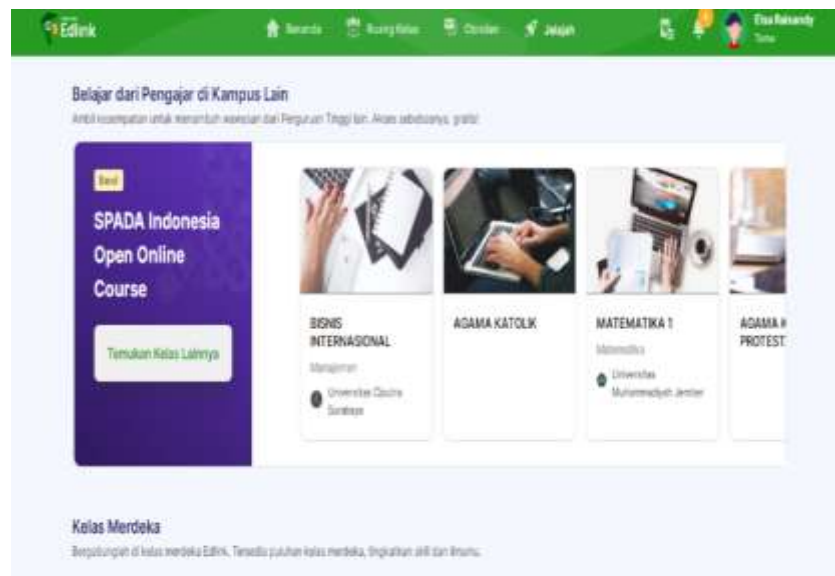
Halaman utama atau beranda adalah halaman pertama yang ditampilkan ketika pengguna masuk ke *Sevima Edlink*. Halaman ini berisi ringkasan informasi terkini, pengumuman, atau navigasi ke fitur-fitur lainnya. Halaman utama dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Halaman Utama

b. Jelajah

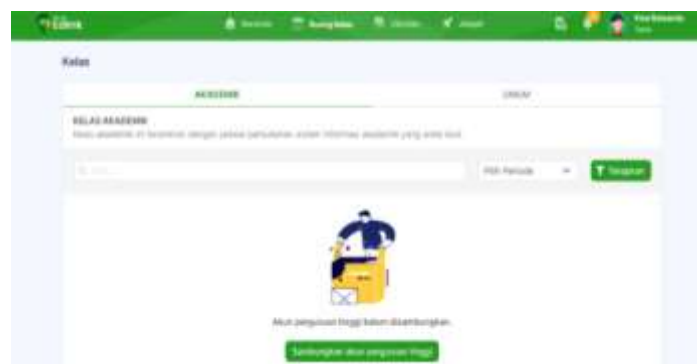
Fitur jelajah memungkinkan pengguna untuk menemukan dan menjelajahi konten pendidikan yang tersedia di *Sevima Edlink*. Pengguna dapat mencari materi pelajaran, video pembelajaran, atau sumber belajar lainnya sesuai dengan kebutuhan mereka. Fitur jelajah dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Fitur Jelajah

c. Ruang Kelas

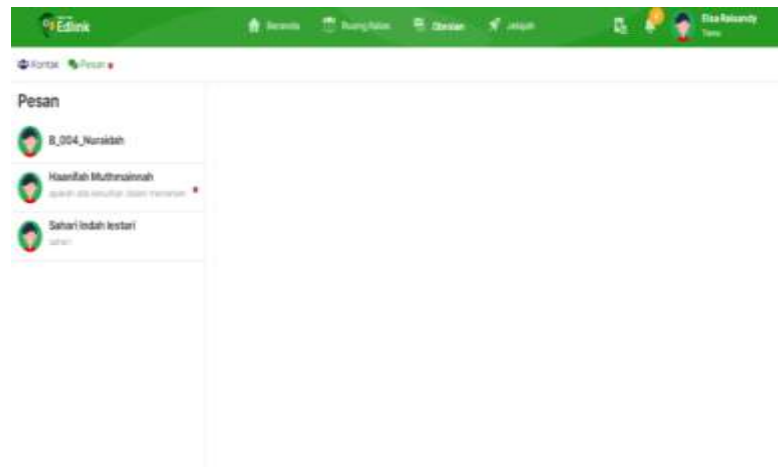
Fitur ruang kelas adalah tempat di mana guru dan peserta didik dapat berinteraksi dalam lingkungan virtual. Guru dapat membagikan materi pelajaran, memberikan tugas, mengadakan ujian, atau menyampaikan pengumuman kepada peserta didik. Peserta didik dapat mengakses materi, mengumpulkan tugas, berpartisipasi dalam diskusi, atau mendapatkan bimbingan dari guru. Fitur ruang kelas dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Fitur Ruang Kelas

d. Obrolan

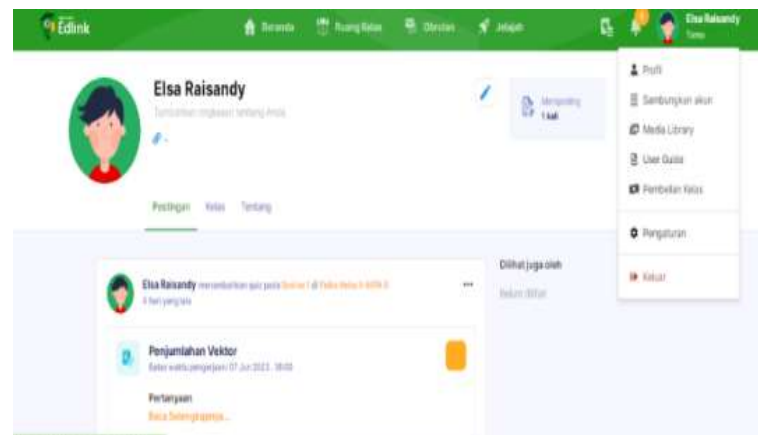
Fitur obrolan yaitu fitur yang bisa mengirim pesan kepada teman ataupun kepada guru apabila ingin bertanya tentang materi yang belum dipahami ataupun terkait tugas melalui fitur obrolan ini. Fitur obrolan dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Fitur Obrolan

e. Akun

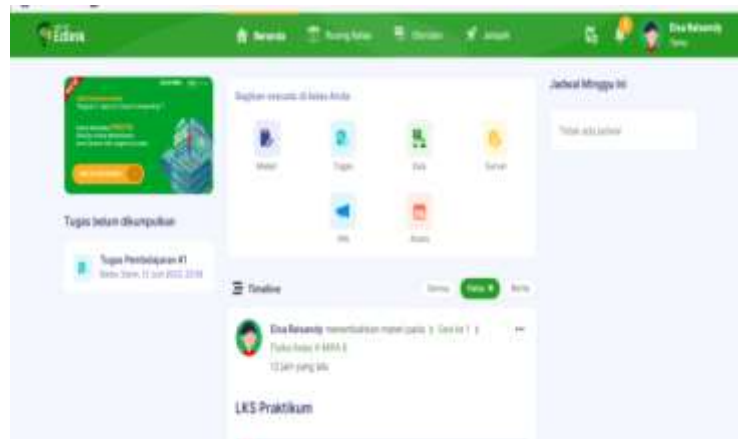
Fitur akun memungkinkan pengguna untuk mengelola informasi dan pengaturan pribadi mereka di *sevima edlink*. Pengguna dapat mengubah kata sandi, mengatur referensi notifikasi, melihat riwayat aktivitas, atau mengelola profil pengguna mereka melalui fitur akun. Fitur akun dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Fitur Akun

f. Fitur Konten *Sevima Edlink*

Ada beberapa fitur Konten *Sevima Edlink* yang dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Konten Sevima Edlink

1) Fitur Tugas

Fitur ini untuk memberikan tugas kepada peserta didik secara online. Guru dapat membuat deskripsi tugas, menentukan tenggat waktu pengumpulan, melampirkan berkas atau sumber referensi, dan memberikan petunjuk khusus. Peserta didik dapat mengumpulkan tugas mereka melalui platform ini dan mendapatkan umpan balik dari guru.

2) Fitur Materi

Fitur ini untuk mengunggah atau membagikan materi pembelajaran kepada peserta didik. Guru dapat menyusun dan mengatur materi pelajaran dalam bentuk teks, gambar, video, atau dokumen lainnya. Peserta didik dapat mengakses materi tersebut secara online untuk belajar mandiri atau sebagai bahan referensi.

3) Fitur Quiz

Fitur ini untuk membuat kuis atau ujian secara online. Guru dapat menentukan jenis pertanyaan, seperti pilihan ganda atau isian singkat, dan mengatur kriteria penilaian. Peserta didik dapat menjawab kuis atau ujian tersebut melalui aplikasi dan melihat hasil serta umpan balik dari guru.

4) Fitur *Conference*

Fitur ini memungkinkan guru dan peserta didik untuk melakukan konferensi atau pertemuan daring. Melalui fitur ini, mereka dapat berkomunikasi secara real-time melalui audio, video, atau pesan teks. Konferensi dapat digunakan

untuk diskusi kelompok, tutorial, presentasi, atau interaksi langsung antara guru dan peserta didik.

5) Fitur Informasi

Fitur ini menyediakan akses ke informasi penting terkait dengan sekolah atau institusi pendidikan. Informasi yang dapat ditemukan meliputi pengumuman, jadwal pelajaran, kebijakan sekolah, atau informasi penting lainnya yang perlu dikomunikasikan kepada peserta didik, guru, dan orang tua.

6) Fitur Acara

Fitur ini untuk mengakses informasi tentang acara atau kegiatan yang akan datang, seperti seminar, pertemuan, atau lainnya. Pengguna dapat melihat jadwal acara, deskripsi, tempat, dan informasi terkait lainnya. Fitur ini membantu pengguna tetap terinformasi tentang kegiatan yang akan diadakan di sekolah atau institusi pendidikan.

7) Fitur Survei

Fitur ini untuk membuat dan mengikuti survei atau kuesioner. Guru dapat menggunakan fitur ini untuk mengumpulkan umpan balik atau evaluasi dari siswa terkait dengan materi pembelajaran, gaya mengajar, atau kebutuhan individu. Survei juga dapat digunakan untuk mengumpulkan pendapat atau masukan dari pengguna aplikasi terkait dengan berbagai aspek pendidikan

Menurut Darwanto (2021) aplikasi *Sevima Edlink* ini memiliki beberapa kelebihan dilihat dari berbagai segi. Kelebihan aplikasi *Sevima Edlink* ini adalah sebagai berikut:

a. Dari segi penggunaan

Aplikasi *Sevima Edlink* ini tergolong aplikasi yang mudah digunakan seperti kemudahan saat login dan juga penggunaan fitur-fitur yang mudah.

b. Dari segi biaya

Aplikasi *Sevima Edlink* sangat terjangkau bahkan gratis untuk berlangganan. Setelah mengunduh aplikasi *Sevima Edlink* kita dapat langsung menggunakan semua fiturnya secara gratis.

c. Dari segi fungsi pengajaran

Aplikasi *Sevima Edlink* memudahkan pendidik untuk memberikan bahan ajar, tinggal memilih bahan ajar jenis apa yang akan diberikan kemudian langsung mengunggahnya.

d. Dari segi interaksi

Sevima Edlink memiliki fitur diskusi yang bisa memudahkan komunikasi antara guru dan siswa selama pembelajaran.

Salah satu kekurangan *Sevima Edlink* adalah bergantung pada koneksi internet seluler, sehingga pembelajaran daring dapat terganggu jika terjadi masalah dengan koneksi internet yang digunakan selama proses pembelajaran serta untuk mendapatkan akses penuh pada seluruh fitur yang terdapat pada *Sevima Edlink*, guru harus melakukan upgrade berbayar (Ayu Mahayukti et.al, 2022).

2.1.3 Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah menjadi kompetensi yang penting bagi setiap individu, terutama peserta didik. Sujarwanto, (2019) mendefinisikan keterampilan ini sebagai individu dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan suatu permasalahan. Sementara itu, Ukhtikhumayroh & Rahmatsyah, (2020) menjelaskan bahwa keterampilan pemecahan masalah dapat dikembangkan melalui pembiasaan latihan di kelas. Guru berperan dengan memberikan berbagai persoalan yang mendorong peserta didik untuk menganalisis serta merefleksikan materi ajar. Oleh karena itu, peserta didik memiliki keterampilan untuk mengintegrasikan pengetahuan yang telah dipelajari sebagai dasar dalam menentukan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi.

Menurut Ayudha & Setyarsih, (2021) menyebutkan bahwa keterampilan pemecahan masalah yang baik, antara lain fokus mendapatkan penyelesaian masalah yang sesuai, mempunyai pandangan yang terbuka dan bersedia mendapat pemahaman baru, mengenal perbedaan antara pikiran yang kompleks dan sederhana, mengenali permasalahan dengan spesifik, membangun alternatif solusi yang baik tanpa menyusahkan orang lain, serta menggali pilihan dengan mempelajari metode baru dan logis tanpa adanya permasalahan baru yang muncul.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa keterampilan pemecahan masalah ialah kemampuan individu untuk menuntaskan suatu persoalan melalui aktivitas berpikir. Kemampuan ini dapat ditingkatkan dengan pembiasaan latihan secara berkala, meliputi kegiatan mengumpulkan data, mengkaji informasi, merumuskan berbagai alternatif penyelesaian, serta menentukan solusi terbaik atas permasalahan yang dihadapi. Adapun indikator KPM yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Docktor et al., (2016), karena keterampilan pemecahan masalah yang ditinjau dalam bentuk tertulis, dengan indikator dan keterangannya disajikan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

Indikator KPM	Keterangan
<i>Useful description</i> (deskripsi yang berguna)	Menilai proses pemecahan masalah dengan merangkum informasi penting dari permasalahan menggunakan simbol, visual atau tulisan
<i>Physics approach</i> (pendekatan fisika)	Menilai proses pemecahan masalah dengan menentukan konsep fisika dan prinsip fisika yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan.
<i>Specific approach of physics</i> (penerapan pendekatan fisika secara khusus)	Mengevaluasi proses penyelesaian masalah siswa dalam mengaplikasikan konsep dan prinsip Fisika pada situasi khusus suatu persoalan. Proses ini mencakup pengaitan objek dan besaran fisis berdasarkan hubungan Fisika yang relevan.
<i>Mathematical procedure</i> (prosedur matematis)	Menilai proses pemecah masalah dalam melaksanakan prosedur matematika yang sesuai dan mengikuti aturan matematika yang tepat.
<i>Logical progression</i> (progress logika)	Menilai proses pemecahan masalah untuk menjaga fokus pada tujuan dengan memeriksa solusi permasalahan secara keseluruhan apakah terlihat jelas, fokus, dan tersusun secara logis.

Doctor & Heller, (2016)

Adapun perhitungan skor akhir keterampilan pemecahan masalah peserta didik menurut (Maharani et al., 2015) menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} 100\%$$

Keterangan:

NP = nilai persen yang dicari

R = skor mentah yang diperoleh peserta didik

SM = skor maksimum ideal dari indikator bersangkutan

Dalam proses penilaian, diperlukan kriteria yang digunakan untuk mengelompokkan tingkat keterampilan pemecahan masalah. Kriteria tersebut disajikan pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2. 3 Nilai dan Kriteria Indikator KPM

Persentase (%)	Kategori
$85 < x \leq 100$	Sangat baik
$70 < x \leq 85$	Baik
$55 < x \leq 70$	Cukup
$40 < x \leq 55$	Kurang
$x \leq 40$	Sangat kurang

2.1.4 Keterkaitan Model Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan Berbantuan *Sevima Edlink* dengan Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki oleh peserta didik. Kemampuan ini membantu peserta didik dalam mengembangkan proses berpikir secara sistematis sehingga mampu menemukan solusi yang tepat terhadap permasalahan yang dihadapi. Dalam proses pemecahan masalah yang bersifat ilmiah, keterlibatan aktif peserta didik menjadi unsur utama yang harus dipenuhi. Untuk mewujudkannya, guru perlu merancang serangkaian kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran yang relevan. Salah satu model yang dapat memfasilitasi ketercapaian keterampilan pemecahan masalah adalah model PAIKEM berbantuan *Sevima Edlink*. Model PAIKEM berperan menuntun peserta didik dalam menuntaskan permasalahan yang dihadapi. Adapun keterkaitan antara tahapan model PAIKEM berbantuan *Sevima Edlink* dengan indikator keterampilan pemecahan masalah dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Keterkaitan Sintaks PAIKEM Berbantuan *Sevima Edlink* dengan Keterampilan Pemecahan Masalah

Sintaks Model PAIKEM	Indikator KPM	Kegiatan Pembelajaran
Tahap 1 Pendahuluan	<i>Useful description</i>	Guru membuka pelajaran dengan menjelaskan tujuan pembelajaran tentang besaran dan pengukuran dan menyajikan permasalahan kepada peserta didik.
Tahap 2 Presentasi	<i>Physics approach</i>	Guru menjelaskan materi besaran dan pengukuran termasuk bagaimana konsep fisiknya
Tahap 3 Membimbing Kelompok Belajar	<i>Specific Application of Physics</i>	Guru mengondisikan peserta didik ke dalam kelompok. Setiap kelompok mendiskusikan langkah kerja praktikum besaran dan pengukuran berdasarkan LKPD yang dibagikan.
Tahap 4 Menelaah Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik	<i>Mathematical procedure</i>	Guru menunjuk 2-3 perwakilan kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi tentang data praktikum. Kelompok lain diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan, sanggahan, atau masukan. Guru bertindak sebagai fasilitator untuk meluruskan konsep jika terdapat miskonsepsi.
Tahap 5 Pengembangan dan Penerapan	<i>Mathematical procedure</i>	Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan seluruh materi yang telah dipelajari
Tahap 6 Menganalisis dan Mengevaluasi	<i>Logical Progression</i>	Guru memberikan evaluasi akhir

2.1.5 Besaran dan Pengukuran

2.1.5.1 Besaran

Dalam ilmu Fisika, besaran merupakan segala sesuatu yang dapat ditentukan nilainya melalui pengukuran dalam bentuk nilai numerik yang disertai

dengan satuan. Salah satu sistem satuan yang dikenal luas adalah Satuan Internasional, yakni sistem satuan baku yang penggunaannya telah disepakati secara global. Ditinjau dari jenis satuannya, besaran dibedakan menjadi besaran pokok dan besaran turunan.

a. Besaran Pokok

Besaran pokok merupakan besaran dasar yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan besaran lainnya. Satuan yang digunakan pada besaran pokok dikenal sebagai satuan pokok yang telah dibakukan melalui kesepakatan ilmiah. Karakteristik besaran pokok bersifat independen, sehingga tidak dipengaruhi oleh besaran pokok lainnya. Berikut besaran pokok beserta dimensi dan satuannya dalam sistem SI dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Besaran Pokok

No	Besaran Pokok	Satuan	Lambang satuan	Lambang dimensi
1	Panjang	Meter	M	[L]
2	Massa	Kilogram	Kg	[M]
3	Waktu	Sekon	S	[T]
4	Suhu	Kelvin	K	[O]
5	Kuat Arus	Ampere	A	[I]
6	Intensitas Cahaya	Candela	Cd	[J]
7	Jumlah Zat	Mol	Mol	[N]

b. Besaran Turunan

Besaran turunan didefinisikan sebagai besaran yang diperoleh dari kombinasi satuan dan dimensi besaran pokok. Dimensi besaran turunan menyatakan bagaimana besaran turunan itu diturunkan atau disusun dari besaran pokok. Besaran turunan dalam sistem SI dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Besaran Turunan

Besaran	Satuan
Luas	m^2
Kecepatan	m/s
Gaya	$kg\ m/s^2\ (N)$
Usaha	$kg\ m^2/s^2\ (J)$
Tekanan	$kg/ms^2\ (Pa)$
Frekuensi	$1/s\ (Hz)$
Daya	$kg\ m^2/s^3\ (W)$

Besaran berdasarkan arahnya terdiri dari:

- 1) Besaran skalar, besaran yang tak punya arah. Contoh: massa (m), panjang (L), waktu (t), kelajuan (v), massa jenis (p).
- 2) Besaran vektor, besaran yang punya arah. Contoh: gaya (F), percepatan (a), kecepatan (V), momentum (p).

2.1.5.2 Pengukuran

Pengukuran didefinisikan sebagai proses membandingkan suatu besaran dengan besaran lain yang sejenis dan ditetapkan sebagai standar. Sebagai contoh, saat mengukur panjang tongkat menggunakan mistar, yang dibandingkan adalah panjang tongkat terhadap panjang mistar sebagai acuannya.

a. Pengukuran Langsung dan Tidak Langsung

Pengukuran dibedakan menjadi langsung dan tidak langsung. Pengukuran langsung memperoleh hasil secara langsung dari alat ukur, seperti mengukur panjang dengan mistar atau waktu dengan stopwatch. Pengukuran tidak langsung umum digunakan dalam Fisika, yaitu dengan mengukur besaran lain terlebih dahulu. Contoh: massa jenis (ρ) ditentukan melalui pengukuran massa (m) dan volume (V), kemudian dihitung dengan persamaan

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Contoh lainnya adalah mengukur jarak bumi ke bulan dengan menghitung waktu perjalanan pulsa radar bolak-balik, dan mengukur suhu bintang lewat panjang gelombang cahaya yang dipancarkan.

b. Ketidakpastian Pengukuran

Pengukuran yang telah dilakukan menghasilkan sebuah angka. Hasil pengukuran fisika dapat dituliskan dalam bentuk umum sebagai berikut.

$$x = x_0 \pm \Delta x$$

Keterangan:

x : hasil pengukuran

x_0 : hasil pengukuran yang mendekati x

Δx : ketidakpastian pengukuran

Tingkat ketelitian suatu hasil pengukuran dapat diketahui dari nilai ketidakpastian pengukurannya, khususnya ketidakpastian relatif. Apabila nilai ketidakpastian relatif semakin kecil, maka hasil pengukuran tersebut semakin teliti. Nilai ketidakpastian relatif dapat diperoleh dengan rumusan sebagai berikut.

$$\text{Ketidakpastiaan relatif} = \left(\frac{\Delta x}{x}\right) \times 100\%$$

Nilai Ketidakpastiaan dipengaruhi oleh cara pengukuran yang dilakukan. Pengukuran dapat dilaksanakan melalui dua cara yaitu pengukuran tunggal dan pengukuran berulang

1) Ketidakpastian Pengukuran Tunggal

Pengukuran tunggal didefinisikan sebagai proses pengukuran yang dilakukan sebanyak satu kali. Hasil dari pengukuran tersebut dinotasikan dengan x , sementara nilai ketidakpastian pada pengukuran tunggal dapat dituliskan menggunakan persamaan

$$\Delta x = \frac{1}{2} \times \text{skala terkecil}$$

2) Ketidakpastian Pengukuran Berulang

Pengukuran berulang merupakan pengukuran yang dilaksanakan lebih dari satu kali, misalnya sebanyak n kali. Tujuan dari pengukuran berulang adalah untuk memperoleh hasil yang lebih akurat, sehingga diperoleh hasil pengukuran yang mendekati x dengan rumus sebagai berikut.

$$x_0 = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Ketidakpastian pada pengukuran berulang dapat dinyatakan dengan rumusan berikut

$$\Delta x = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{N \sum X_1^2 - (\sum X_I)^2}{n - 1}}$$

c. Kesalahan Pengukuran

Ketidakpastian pengukuran timbul akibat adanya kesalahan pengukuran, yakni selisih antara hasil pengukuran dengan nilai sebenarnya. Kesalahan tersebut dapat diminimalkan melalui pemilihan alat ukur yang sesuai, perangkaian alat yang tepat, serta pembacaan skala yang benar. Kesalahan pengukuran dapat terjadi

karena kesalahan umum, kesalahan sistematika, dan kesalahan acak. Kesalahan umum karena kutaran pengamat saat pengukuran. Kesalahan matematika karena kesalahan pada alat ukur. Adapun kesalahan acak karena fluktuasi-fluktuasi halus saat pengukuran dari lingkungan.

d. Alat Ukur dalam Pengukuran

Alat ukur digunakan untuk menentukan ukuran suatu benda. Pengukuran dapat digunakan untuk menentukan berbagai macam besaran fisika, misalnya panjang, massa, maupun waktu.

1) Pengukuran Panjang

Penentuan panjang suatu benda dapat dilakukan dengan menggunakan alat ukur seperti mistar, jangka sorong, atau mikrometer sekrup. Setiap alat ukur panjang tersebut mempunyai cara pengukuran dan ketelitian yang berbeda-beda.

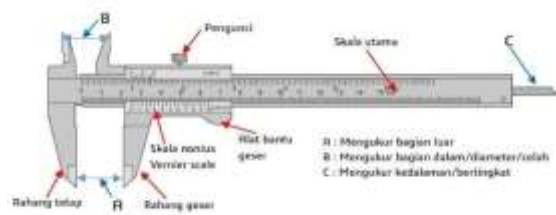
a) Penggaris

Pengukuran menggunakan penggaris dilakukan dengan cara meletakkan ujung benda yang akan diukur tepat pada angka nol sampai ujung akhir benda, kemudian skala pada penggaris dibaca dengan memposisikan pandangan secara tegak lurus terhadap penggaris. Penggaris memiliki skala terkecil 1 mm atau 0.1 cm. Ketidakpastian pada penggaris adalah sebagai berikut.

$$\Delta x = \frac{1}{2} \times \text{skala terkecil} = \frac{1}{2} \times 0,1 \text{ mm} = 0,05 \text{ mm} = 0,0005 \text{ cm}$$

b) Jangka sorong

Jangka sorong merupakan alat ukur yang berfungsi untuk menentukan panjang, ketebalan, kedalaman lubang, serta diameter luar dan diameter dalam suatu benda. Alat ini dilengkapi rahang tetap dan rahang geser yang digunakan untuk mengukur diameter benda berukuran kecil seperti cincin atau pipa. Jangka sorong dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Jangka Sorong

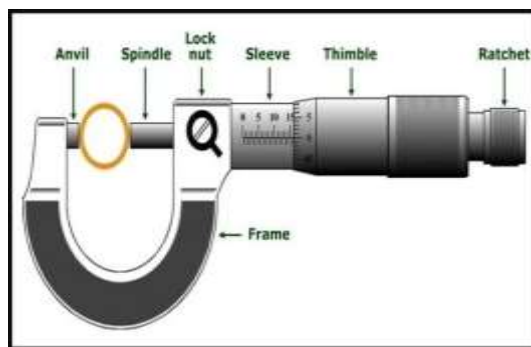
Sumber inews.id

Jangka sorong memiliki batas ukur sampai 10 cm dengan skala terkecil 0.1 mm atau 0,01 cm. Ketidakpastian pada jangka sorong adalah sebagai berikut

$$\Delta x = \frac{1}{2} \times \text{skala terkecil} = \frac{1}{2} \times 0,1 \text{ mm} = 0,005 \text{ mm} = 0,0005 \text{ cm}$$

c) Mikrometer Sekrup

Dalam Fisika, mikrometer sekrup digunakan untuk mengukur ketebalan benda-benda tipis seperti kertas, seng, koin, dan karbon. Alat ini punya ketelitian yang sangat tinggi, yaitu 0,01 mm atau 0,001 cm yang dapat lihat pada gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Mikrometer sekrup

Sumber wikipedia

Ketidakpastian pada mikrometer sekrup adalah sebagai berikut.

$$\Delta x = \frac{1}{2} \times \text{skala terkecil} = \frac{1}{2} \times 0,1 \text{ mm} = 0,005 \text{ mm} = 0,0005 \text{ cm}$$

e. Angka penting

Angka penting merupakan angka hasil pengukuran, bukan perhitungan, yang terdiri atas angka pasti dan angka taksiran. Contohnya, pada hasil ukur 8,9 cm, angka 8 adalah angka pasti, sedangkan 9 adalah angka taksiran.

1) Aturan dalam penggunaan angka penting

Aturan dalam penggunaan angka penting diantaranya sebagai berikut:

- a) Seluruh angka bukan nol merupakan angka penting. Contoh: 3,21 terdiri atas 3 angka penting.
- b) Angka nol yang diapit oleh angka bukan nol termasuk angka penting. Contoh: 3,01 memiliki 3 angka penting, 2,5009 memiliki 5 angka penting, dan 20,09 memiliki 4 angka penting.
- c) Angka nol yang berada di belakang koma desimal tergolong angka penting. Contoh: 3,00 memiliki 3 angka penting, 9,0 memiliki 2 angka penting, 44,500 memiliki 5 angka penting.
- d) Semua angka nol yang berada di sebelah kiri koma desimal pada bilangan < 1 bukan merupakan angka penting. Contoh: 0,1 memiliki 1 angka penting, 0,0088 memiliki 2 angka penting, 0,00609 memiliki 3 angka penting.
- e) Semua angka nol yang terletak di kanan angka bukan nol namun tidak diikuti koma desimal bukan angka penting, kecuali diberi tanda. Contoh: 1205000 (4 a.p.) 22400 (3 a.p.) 1205000 (6 a.p.) 22400 (4 a.p.)

2) Aturan Pembulatan

Aturan pembulatan bilangan dalam fisika adalah sebagai berikut:

- a) Angka yang nilainya > 5 dibulatkan ke atas. Contoh: 6,38 dibulatkan menjadi 6,4
- b) Angka yang nilainya < 5 dibulatkan ke bawah. Contoh: 8,34 dibulatkan menjadi 8,3
- c) Angka yang nilainya 5 dibulatkan ke atas jika angka sebelumnya ganjil, dan dibulatkan ke bawah jika angka sebelumnya genap. Contoh: 4,25 dibulatkan menjadi 4,2 dan 5,55 dibulatkan menjadi 5,6

3) Operasi Hitung Angka Penting

Operasi hitung angka penting harus mengikuti aturan berikut:

- a) Penjumlahan dan pengurangan

Hasil dari operasi menghasilkan hanya satu angka taksiran saja dan angka penting paling sedikit. Contoh $23,12 + 1,2 = 24,32 = 24,3$ (3 a.p.)

b) Perkalian dan pembagian

Pada operasi perkalian dan pembagian, hasil akhir dibulatkan sehingga jumlah angka pentingnya sama dengan jumlah angka penting paling sedikit dari bilangan yang dioperasikan. Contoh: $12,2 \times 3,5 = 42,70$ yang dibulatkan menjadi 43 dengan 2 angka penting.

c) Pemangkatan dan penarikan akar

Aturan perpangkatan angka penting menyatakan bahwa hasil pangkat harus memiliki angka penting sebanyak bilangan asalnya. Contoh: $(2,5)^2 = 6,25$ dibulatkan menjadi 6,3 dengan 2 angka penting.

d) Perkalian dan pembagian dengan bilangan eksak

Hasil operasi antara angka penting dan bilangan eksak mengikuti jumlah angka penting dari bilangan hasil pengukuran. Contoh: Suatu benda panjangnya 1,25 m jika diperpanjang menjadi 4 kalinya, maka, $1,25 \times 4 = 5,00$ (3 a.p.)

f. Notasi Ilmiah

Notasi ilmiah merupakan cara penulisan untuk menyederhanakan bilangan yang nilainya sangat besar atau sangat kecil sehingga hanya memiliki satu angka di depan koma desimal. Bentuk umum notasi ilmiah dinyatakan sebagai

$$a \times 10^n$$

Keterangan

a : Bilangan asli dari 1 sampai 9

n : bilangan bulat

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian penulis yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran PAIKEM Berbantuan *Sevima Edlink* Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Besaran dan Pengukuran” adalah sebagai berikut.

- a. Sri, dkk (2022) dalam jurnalnya yang berjudul “Penerapan Pendekatan PAIKEM pada Siswa Kelas II untuk Mengukur Pemahaman Siswa pada Materi Perbandingan Panjang Benda” menyatakan bahwa pendekatan PAIKEM terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika, karena hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan

- signifikan. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu terletak pada variabel bebas yang sama yaitu model pembelajaran PAIKEM. Selain itu, peneliti sebelumnya meneliti pemahaman peserta didik sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan meneliti keterampilan pemecahan masalah.
- b. Ramdhani et al (2025) dalam jurnalnya yang berjudul “*PAIKEM Model with Jeopardy: Its Impact on Students’ Learning of Sound Wave*” menyatakan bahwa penerapan model PAIKEM yang dikombinasikan dengan permainan edukatif Jeopardy mampu meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik secara signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata posttest kelas eksperimen mencapai 75,06 sedangkan kelas kontrol hanya 57,30. Penerapan model ini juga mampu menciptakan suasana belajar yang aktif dan menyenangkan sehingga peserta didik menjadi lebih terlibat dalam pembelajaran. Selain itu, peneliti sebelumnya meneliti hasil belajar peserta didik sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan meneliti keterampilan pemecahan masalah.
 - c. Medar (2023) dalam jurnalnya yang berjudul “Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Model PAIKEM pada Pelajaran Fikih di MTSS Lawe Sawah” menyatakan bahwa penerapan model PAIKEM secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa meningkat dari rata-rata nilai 56,55 pada pra-siklus menjadi 90,3 pada siklus ketiga. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu terletak pada variabel bebas yang sama yaitu model pembelajaran PAIKEM. Selain itu, peneliti sebelumnya meneliti hasil belajar peserta didik sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan meneliti keterampilan pemecahan masalah.
 - d. Khotimah & Maghfiroh (2022) dalam jurnalnya yang berjudul “Penerapan Kelas Virtual *Sevima Edlink* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dengan Pendekatan Saintifik” dengan pendekatan saintifik di kelas XI MA Unggulan Kh. Abdul Wahab Chasbulloh menunjukkan bahwa dibandingkan dengan kelas konvensional, siswa dapat lebih baik memecahkan masalah matematika dengan memakai kelas virtual *Sevima Edlink*. Kesamaan

penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu terletak pada media pembelajaran yaitu *Sevima Edlink*.

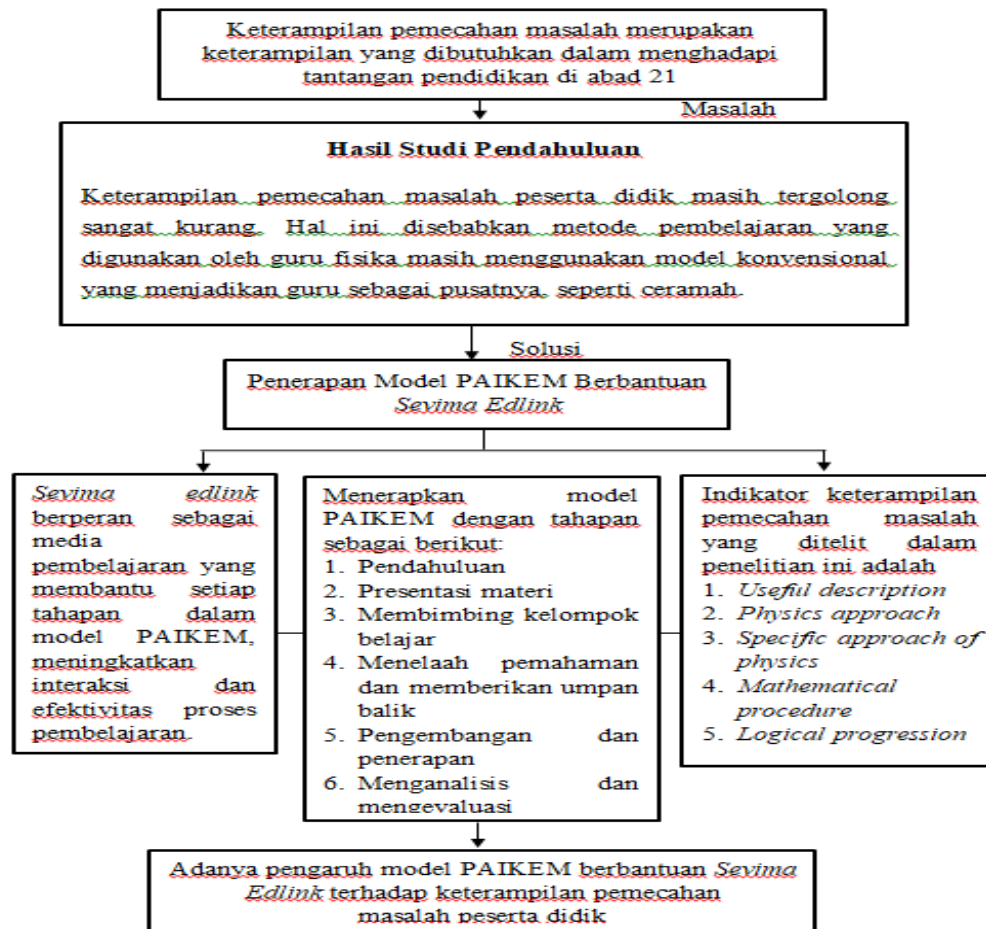
- e. Nasution (2021) dalam jurnalnya yang berjudul “Aplikasi Penunjang Pembelajaran Berbasis TIK dengan Memanfaatkan *Sevima Edlink* di SMPIT Insan Rabbani” menyatakan bahwa pemanfaatan *Sevima Edlink* sebagai platform pembelajaran daring dapat meningkatkan efektivitas pengajaran guru dan keterlibatan siswa. Karena platform ini memudahkan guru mampu menyampaikan materi ajar, memberikan tugas, serta mengadakan ujian secara fleksibel kapan saja dan di mana saja. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu terletak pada media pembelajaran yaitu *Sevima Edlink*.
- f. Febriani et al (2021) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Ditinjau dari Gender” menyatakan bahwa terdapat perbedaan keterampilan pemecahan masalah dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik yang model pembelajaran berbasis masalah memiliki keterampilan pemecahan masalah yang lebih signifikan, baik pada kategori gender laki-laki maupun perempuan. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan yaitu terletak pada variabel terikat yaitu keterampilan pemecahan masalah.

2.3 Kerangka Konseptual

Model Pembelajaran fisika erat hubungannya dengan keterampilan abad 21, yaitu keterampilan pemecahan masalah (*problem solving*). Keterampilan pemecahan masalah ialah salah satu dari empat keterampilan yang diperlukan pada abad ke-21, diantaranya *Collaboration, Communication, Creativity and Innovation, dan Critical Thinking and Problem Solving*. Pembelajaran fisika dapat memudahkan peserta didik dalam menumbuhkan keterampilan pemecahan masalah dengan mengenalkan konsep-konsep fisika untuk diterapkan dalam kehidupan.

Dari hasil studi pendahuluan yang dilaksanakan di MA Negeri 2 Tasikmalaya melalui wawancara guru fisika diketahui bahwa keterampilan memecahkan permasalahan fisika masih sangat kurang. Hal ini diakibatkan kurangnya keterampilan peserta didik dalam memahami konsep dan dasar

perhitungan matematika, sehingga untuk menyelesaikan sebuah soal membutuhkan waktu yang lumayan lama. Selain itu, kegiatan pembelajaran fisika masih menggunakan metode konvensional. Berdasarkan studi pendahuluan berupa evaluasi awal keterampilan pemecahan masalah peserta didik dengan memuat indikator keterampilan pemecahan masalah peserta didik diperoleh bahwa nilai persentase rata-rata 29,03%. Hal tersebut untuk menumbuhkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik, guru harus menerapkan model pembelajaran dengan peserta didik sebagai pusat pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model PAIKEM berbantuan *Sevima Edlink*. Model PAIKEM ialah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Model pembelajaran PAIKEM terdiri dari 6 tahapan yaitu pendahuluan, presentasi materi, membimbing kelompok belajar, menelaah pemahaman dan memberikan umpan balik, pengembangan dan penerapan, menganalisis dan mengevaluasi. *Sevima Edlink* adalah sebuah *learning management system* (LMS) berbasis android yang dirancang untuk mendukung guru dalam proses penilaian dan pembelajaran di kelas. Platform tersebut digunakan untuk membantu pelaksanaan tahapan model PAIKEM dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan. Berikut kerangka konseptual yang diperlihatkan pada gambar 2.9.



Gambar 2. 9 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian dan Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan dari rumusan masalah, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah :

H_0 : Tidak ada pengaruh model PAIKEM berbantuan *Sevima Edlink* terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi besaran dan pengukuran di kelas X MA Negeri 2 tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026.

H_a : Ada pengaruh model PAIKEM berbantuan *Sevima Edlink* terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi besaran dan pengukuran di kelas X MA Negeri 2 Tasikmalaya tahun ajaran 2025/2026.