

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut Heller & Reif (1984) aktivitas memecahkan masalah adalah suatu hal yang krusial dalam ilmu pengetahuan alam. Pengertian kemampuan pemecahan masalah adalah sebuah pernyataan baru yang jangkauannya lebih dari implementasi sederhana dari ketentuan yang dipelajari sebelumnya dengan tujuan untuk menemukan solusi (Woolfolk & Margetts, 2012). Pemecahan masalah merupakan suatu proses untuk mengambil keputusan yang memiliki pengaruh dari pengalaman memecahkan masalah sendiri, pengetahuan, dan interpretasi tugas (Doktor & Heller, 2009). Kemampuan pemecahan masalah adalah sebuah keahlian dalam menggunakan informasi pada situasi yang layak dipecahkan. Kemampuan pemecahan masalah dapat ditingkatkan dengan cara memberi pelatihan kepada peserta didik (Yuliana et al., 2019). Pemecahan masalah melibatkan keahlian peserta didik untuk membentuk hubungan antara pengetahuan yang didapatkan saat ini dan kemampuan yang didapatkan sebelumnya, hal itu merupakan sebuah indikator bahwa sesungguhnya peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik (Gunawan et al., 2020). Pemecahan masalah digunakan sebagai proses untuk memberikan solusi permasalahan yang ada, di dalamnya terdapat kaitannya antara beberapa pemikiran yang digunakan untuk memecahkan masalah itu sendiri (Maryani et al., 2020). Kemampuan pemecahan masalah merupakan sebuah keahlian yang dimiliki peserta didik yang tujuannya memecahkan masalah sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Suryani et al., 2020). Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan proses pengambilan keputusan dengan cara menghubungkan pengetahuan yang didapat sebelumnya dengan pengetahuan yang didapat saat ini yang tujuannya adalah untuk menemukan solusi dari permasalahan yang layak untuk dipecahkan.

Pemecahan masalah memiliki beberapa langkah, dimana langkah pertama yang dipelajari peserta didik adalah tentang prosedur pemecahan masalah, langkah kedua merupakan serangkaian latihan yang bertujuan untuk menyampaikan hasil dari prosedur pemecahan masalah, langkah ketiga merupakan pengawasan peserta didik ketika menerapkan strategi penyelesaian permasalahan dalam sebuah kelompok. Hasil dari langkah tersebut adalah harapan perubahan kemampuan peserta didik tentang pentingnya pemecahan masalah kolaboratif dalam kelompok dan hasil dari penggunaan strategi yang telah digunakan (Heller et al., 1992).

Empat komponen dasar pendekatan keterampilan pemecahan masalah menurut (Heller et al., 1992):

1. *The prescribed problem-solving strategy*

Kategori pemecahan masalah digolongkan berdasarkan pemecahan masalah yang digunakan oleh ahli fisika dan pemula. Pemecahan masalah yang digunakan oleh pemula biasanya diawali dengan memahami aljabar dan pemecahan numeriknya, menentukan dan mengatur persamaan, selanjutnya adalah memecahkan masalah dengan cara memasukan angka ke dalam persamaan, sehingga pada akhirnya menemukan suatu pola yang menjadi jawabannya. Beberapa sumber menganjurkan strategi yang memiliki tujuan untuk membantu peserta didik menggabungkan bagian konseptual dengan bagian prosedural dari pemecahan masalah. Strategi pemecahan masalah memiliki lima hal yaitu visualisasi masalah, deskripsi fisika, perencanaan solusi, pelaksanaan rencana, memeriksa dan mengevaluasi.

2. *Context-rich problems*

Konteks pada dasarnya adalah sebuah cerita pendek yang menyampaikan argumen yang tujuannya adalah menghitung banyaknya masalah di dunia nyata. 1) Masalah yang dibahas tidak selalu akurat dalam mengidentifikasi masalah di dunia nyata. 2) Bisa jadi informasi yang diberikan lebih banyak jumlahnya dibandingkan permasalahan yang harus dipecahkan. 3) Terdapat kecenderungan hilangnya informasi, akan tetapi kecenderungan tersebut dapat diatasi dengan

memperkirakan informasi dengan mudah. 4) Asumsi yang masuk akal diperlukan saat memecahkan masalah.

3. *Cooperative group environment*

Peserta didik dilibatkan dalam kerjasama kelompok yang responsif dengan jumlah kelompok terdiri dari 3 atau 4 orang anggota, dengan anggota kelompok yang berubah-ubah dalam setiap pertemuannya. Kelompok pertemuan pertama ditentukan secara acak. Anggota kelompok pada pertemuan kedua ditentukan berdasarkan kemampuan intelegensi peserta didik karena pada pertemuan satu telah dilakukan tes, dengan komposisi anggota dengan kemampuan intelegensi tinggi, sedang, rendah. Peserta didik akan diawasi oleh guru untuk dilihat kinerjanya dalam kelompok. Perencanaan strategi harus diatur dalam kelompok tersebut untuk memecahkan masalah sesuai dengan perannya.

4. *Testing dan grading*

Pengujian dengan metode evaluasi dibuat untuk meningkatkan pentingnya memanfaatkan lima keterampilan pemecahan masalah. Dalam setiap tes terdapat dua bagian 1) Permasalahan yang berhubungan dengan konteks secara berkelompok 2) Pertanyaan singkat yang bermutu serta dua tugas yang mengandung konteks.

Menurut Heller et al. (1992), lima tahap kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika dilakukan sebagai berikut:

1. *Visualize the problem*

Ketika proses pemecahan masalah, peserta didik akan memvisualisasikan atau mendeskripsikan masalah dalam bentuk visual dengan tujuan peserta didik dapat mengumpulkan variabel yang telah ditemukan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

2. *Describe the problem in physics description*

Peserta didik akan mengubah masalah fisika yang telah divisualisasikan dalam bentuk gambar menjadi bentuk deskripsi.

3. *Plan the solution*

Peserta didik merencanakan solusi yang bertujuan untuk memecahkan masalah fisika dengan menerapkan konsep atau perhitungan matematis

4. *Execute the plan*

Perencanaan terkait solusi yang telah didapat sebelumnya, selanjutnya akan dijelaskan menggunakan penerapan konsep fisika atau perhitungan matematis.

5. *Check and evaluate*

Peserta didik selanjutnya akan memberikan evaluasi terhadap hasil dari solusi yang telah ditemukan dengan memeriksa kelengkapan jawaban.

Berhubungan dengan penjelasan tentang 5 tahap keterampilan pemecahan masalah. Docktor & Heller (2009) menerangkannya secara lebih rinci dalam indikator keterampilan pemecahan masalah sebagai berikut:

1. *Useful Description (UD)*

Proses ini mengelompokkan informasi yang didapat dari pernyataan masalah menjadi representasi yang tepat dan berguna yang melingkupi informasi penting secara simbolis, visual, atau tertulis. Masalah yang diuraikan tidak selalu memerlukan rincian informasi yang telah diketahui atau yang belum diketahui, memastikan simbol yang tepat untuk suatu besaran, menyatakan tujuan atau jumlah target, menggambar sketsa atau visualisasi situasi fisik, menyatakan harapan kualitatif, menggambarkan diagram fisika yang dipisahkan atau menggambar grafik, menetapkan sumbu koordinat, dan/atau memilih sebuah sistem.

2. *Physics Approach (PA)*

Langkah ini bertujuan untuk memilih konsep dan prinsip fisika yang sesuai, sehingga dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Konsep dalam langkah ini diartikan sebagai gagasan fisika umum, seperti vektor, atau gagasan khusus seperti momentum dan kecepatan. Sedangkan prinsip dalam langkah ini diartikan sebagai dasar dari aturan fisika yang diperlukan untuk menggambarkan objek dan interaksinya, seperti kekekalan energi atau hukum kedua Newton. Bagian ini termasuk kedalam pemahaman terkait konsep yang telah dipilih, seperti komponen tegak lurus dari vektor.

3. *Specific Application of Physics (SAP)*

Prodes ini sering melibatkan hubungan antar objek, kuantitas, dan batasan dalam suatu masalah menggunakan hubungan fisika yang sesuai. Hal tersebut dapat mencakup pernyataan definisi, hubungan kualitatif antara besaran, persamaan, kondisi awal, dan alasan sebuah dugaan atau kendala dalam masalah.

4. *Mathematical Procedures (MP)*

Pada langkah ini, akan dilihat bagaimana seseorang yang memecahkan masalah dalam memutuskan prosedur matematika yang tepat dan mengikuti kaidah matematika dengan tujuan memperoleh jumlah target. Langkah ini memiliki contoh strategi aljabar untuk memisahkan jumlah atau untuk menyederhanakan ekspresi, substitusi, operasi integrasi, atau “menebak dan memeriksa” untuk permasalahan diferensial. Penggunaan kata “aturan” matematika pada langkah ini mengacu pada proses dari matematika, seperti aturan rantai dalam kalkulus atau penggunaan yang tepat dari tanda kurung, akar kuadrat, logaritma, dan pengertian trigonometri.

5. *Logical Progression (LP)*

Pada langkah ini, akan dilihat bagaimana seseorang yang memecahkan masalah untuk tetap fokus dalam tujuan dengan memperlihatkan konsistensi dalam diri. Solusi permasalahan akan diperiksa oleh sebuah kategori secara keseluruhan yang berkembang menuju tujuan yang tepat dengan konsisten, dimana akan terdapat dukungan dalam setiap langkah, meskipun tidak harus dinyatakan secara akurat. Prosesnya dapat berupa revisi, *rerouting*, atau lompatan intuitif. Kategori ini tidak membutuhkan bukti yang akurat bahwa solusi tersebut dievaluasi, karena peserta didik maupun ahli sering tidak secara akurat memberikan evaluasi solusi yang telah didapatkan kecuali secara khusus diberikan instruksi untuk melakukan evaluasi tersebut dan rubrik memiliki maksud untuk menjadi mandiri dari teknik instruksional pemodelan strategi.

2.1.2 Model Pembelajaran Inkuiri Tipe *Pictorial Riddle*

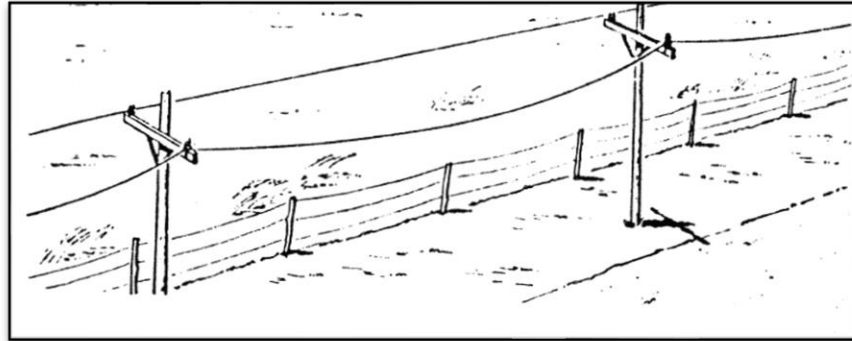
Inkuiri *Pictorial riddle* merupakan sebuah teknik yang tergolong dalam model inkuiri, di mana model ini dapat menumbuhkan motivasi dan menarik minat dalam sebuah diskusi. (Sund & Trowbridge, 1973). *Pictorial riddle* disusun dari kata *pictorial* yang memiliki arti gambar dan *riddle* yang memiliki arti tebak-tebakan atau teka-teki. Model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* merupakan sebuah model yang menyajikan permasalahan berbentuk visual atau gambar pada kehidupan sehari-hari yang dapat memberikan teka-teki kepada peserta didik, sehingga peserta didik akan memecahkan masalah tersebut (Fajar, 2022).

Menurut Sund & Trowbridge (1967) langkah-langkah dalam membuat rancangan suatu *riddle* :

1. Menentukan konsep yang akan diajarkan atau dibahas.
2. Membuat sebuah gambar atau menunjukkan sebuah ilustrasi yang menunjukkan konsep pembelajaran yang ingin disampaikan.
3. Langkah selanjutnya adalah menunjukkan hal yang tidak sesuai dari sebuah gambar yang telah dibuat, kemudian meminta peserta didik untuk menemukan bagian yang tidak tepat dari *riddle* tersebut. Contohnya memberikan sebuah gambar yang memperlihatkan seorang pria besar terangkat oleh pria kecil pada sebuah jungkat jungkit, pertanyaannya "bagaimanakah hal tersebut dapat terjadi?".
4. Membuat beberapa pertanyaan bercabang yang cenderung kepada proses dan berhubungan dengan *riddle* yang dapat membantu peserta didik mendapatkan penjelasan terkait konsep atau prinsip yang terlibat di dalamnya.

Inkuiri tipe *pictorial riddle* memiliki dua jenis yaitu:

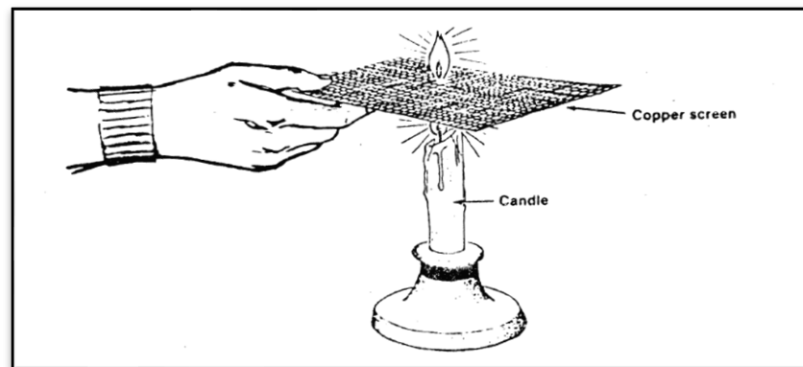
1. Tipe yang menampilkan situasi yang nyata, di mana peserta didik akan diminta menyebutkan komponen penyebab situasi tersebut. Contoh dari tipe ini adalah sebagai berikut.



Gambar 2.1 Contoh *riddle* yang menunjukkan situasi yang nyata
Sumber: Sund & Trowbridge, (1990)

Dari gambar di atas, dapat dikembangkan beberapa pertanyaan yang cenderung kepada proses dan berhubungan dengan *riddle*. Contohnya: 1) apa yang kamu perhatikan dari benda-benda di gambar ini? 2) mengapa pagar dan saluran listrik tampak serupa? 3) apakah anda mengira bahwa dua saluran tersebut sangat berbeda? 4) apa hubungannya suhu dengan bentuk saluran telepon dan mengapa?

2. Tipe yang sifatnya memanipulasi sebuah keadaan dalam suatu gambar atau beberapa gambar, selanjutnya peserta didik akan menunjukkan beberapa bagian yang kurang sesuai dengan gambar tersebut. Contoh dari tipe ini adalah sebagai berikut.



Gambar 2.2 Tipe yang sifatnya memanipulasi sebuah keadaan
Sumber: Sund & Trowbridge, (1990)

Dari gambar 2.2 dapat dikembangkan beberapa pertanyaan yang cenderung kepada proses dan berhubungan dengan *riddle*. Contohnya: 1) kapan

hal di atas bisa terjadi? 2) kapan hal di atas tak bisa terjadi? 3) bukti apa yang ada dari peristiwa pada gambar yang anda amati bahwa lilin mengeluarkan gas?

Berikut ini merupakan beberapa kelebihan model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle*:

1. Peserta didik secara aktif akan mencari dan mengolah informasi secara mandiri.
2. Peserta didik dapat memahami konsep dasar atau mendapatkan ide yang lebih baik.
3. Peserta didik akan mengingat pembelajaran lebih lama dari proses penemuan situasi-situasi yang baru.
4. Peserta didik dapat memiliki keyakinan yang kuat untuk merumuskan hipotesis secara mandiri.
5. Peserta didik akan memanfaatkan berbagai sumber belajar, sehingga tidak hanya mengandalkan guru sebagai satu-satunya sumber belajar.
6. Dapat menambah wawasan dan memperdalam materi yang dipelajari, sehingga materi tersebut akan bertahan di dalam ingatan dengan waktu yang lama.

Berikut ini merupakan beberapa kekurangan model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle*:

1. Peserta didik yang tidak terbiasa mencari informasi secara mandiri akan kesulitan untuk mengikuti pembelajaran.
2. Guru akan memerlukan banyak kegiatan membimbing peserta didik ketika melakukan penyelidikan.
3. Pembelajaran akan kurang maksimal jika jumlah peserta didik dalam satu kelas terlalu banyak.
4. Kegiatan mencari sumber pembelajaran secara mandiri tidak menjamin peserta didik aktif dan rajin.

Hal-hal yang perlu dipersiapkan dan dilakukan oleh guru saat akan menggunakan model inkuiri tipe *pictorial riddle* adalah sebagai berikut:

1. Guru menunjukkan langkah pembelajaran secara jelas, sehingga peserta didik tidak merasa kesulitan.

2. Penyampaian pembelajaran menggunakan metode inkuiri tipe *pictorial riddle* dapat dikembangkan menjadi lebih kreatif sehingga menarik perhatian peserta didik.
3. Peserta didik dapat diawasi oleh guru saat melakukan pekerjaan secara berkelompok dengan cara bertanya dan menghampiri setiap kelompok.

Langkah-langkah dalam pembelajaran menggunakan model inkuiri tipe *pictorial riddle*

1. Merumuskan Masalah

Guru akan meminta peserta didik untuk memerhatikan teka-teki yang berhubungan dengan materi yang sedang dipelajari dalam bentuk *pictorial riddle*, selanjutnya peserta didik akan diarahkan oleh guru untuk bertanya atau merumuskan pertanyaan terkait materi yang sedang dipelajari dalam bentuk *pictorial riddle*.

2. Membuat Hipotesis

Guru memberikan beberapa petunjuk terkait permasalahan yang diamati oleh peserta didik, selanjutnya peserta didik akan diarahkan untuk membuat hipotesis terkait rumusan pertanyaan pada gambar yang berbentuk *riddle*.

3. Merancang dan Melakukan Percobaan

Peserta didik akan berdiskusi dan mencari penjelasan tentang materi yang sedang dipelajari dalam bentuk kelompok, sedangkan guru mendampingi peserta didik saat melakukan dan merancang percobaan untuk memecahkan teka-teki.

4. Mengumpulkan dan Mengolah Data

Guru mendampingi peserta didik dengan menjawab pertanyaan terkait pengolahan data, dan peserta didik secara berkelompok akan mengumpulkan data yang telah didapatkan dari hasil percobaan terkait materi yang sedang dipelajari, selanjutnya peserta didik akan mengolah data dari hasil percobaan.

5. Interpretasi Hasil Analisis Data dan Pembahasan

Peserta didik akan berdiskusi terkait hasil percobaan yang telah diperoleh, selanjutnya peserta didik akan membuat simpulan secara umum hasil percobaan yang telah didiskusikan. Guru memberikan penguatan terkait materi yang dipelajari

6. Membuat Simpulan

Peserta didik akan menarik kesimpulan terkait data dari hasil percobaan, selanjutnya akan dipresentasikan secara lisan terkait solusi dari pemecahan teka-teki. Guru akan menerangkan terkait hubungan kesimpulan yang didapat dari percobaan dengan materi yang diberikan.

Tabel 2.2 merupakan keterikatan antara model inkuiri tipe *pictorial riddle* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Tabel 2.1 Keterikatan Model Inkuiri Tipe *Pictorial Riddle* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Tipe <i>Pictorial Riddle</i>	Kegiatan Pembelajaran	Keterampilan Pemecahan Masalah
Merumuskan Masalah	Peserta didik diminta untuk mengamati teka-teki yang telah diberikan dalam bentuk visual baik itu poster atau tampilan gambar manipulasi (tidak sesuai dengan keadaan yang sebenarnya) yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari, setelah itu akan muncul pertanyaan yang diberikan oleh guru kepada peserta didik terkait kebenaran dari gambar teka-teki tersebut.	Pada langkah ini peserta didik mengolah informasi dari tampilan gambar manipulasi (tidak sesuai dengan keadaan yang sebenarnya) yang hasilnya dapat berupa informasi dasar dari permasalahan yang ditampilkan, sehingga peserta didik menunjukkan kesiapan untuk memasuki tahap pembelajaran selanjutnya. Kemampuan yang dibentuk peserta didik sejalan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah <i>useful description</i> .
Membuat Hipotesis	Setelah peserta didik mengamati teka-teki yang telah diamati pada <i>pictorial riddle</i> yang berbentuk gambar, selanjutnya peserta didik akan membuat dugaan sementara terkait permasalahan yang telah mereka temukan.	Pada langkah ini peserta didik akan membuat hipotesis dari permasalahan yang telah ditemukan, di mana peserta didik akan dilihat kemampuannya untuk menentukan beberapa prinsip dan konsep fisika yang sesuai untuk selanjutnya menguji hipotesis. Keterampilan yang akan dimiliki oleh peserta didik adalah <i>physics</i>

Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Tipe <i>Pictorial Riddle</i>	Kegiatan Pembelajaran	Keterampilan Pemecahan Masalah
		<i>approach</i> karena pada sintaks tersebut mendorong peserta didik untuk memiliki gagasan dan prinsip umum terkait konsep fisika.
Merancang dan Melakukan Percobaan	Guru akan meminta peserta didik untuk menjelaskan terkait teori tentang permasalahan yang telah diamati dan dibuat dugaan sementara, selanjutnya peserta didik akan diarahkan untuk melakukan percobaan.	Kedua Langkah pembelajaran ini membantu peserta didik untuk melatih indikator kemampuan pemecahan masalah <i>specific application of physics</i> dan <i>mathematical procedure</i> . selama proses penyelidikan peserta didik akan menemukan hal yang baru dan menggabungkannya dengan pengetahuan dasar yang telah didapatkan pada langkah sebelumnya.
Mengumpulkan dan Mengolah Data	Peserta didik mengumpulkan data dari hasil percobaan terkait materi yang dipelajari, setelah itu peserta didik mengolah data hasil percobaan.	Sintaks interpretasi hasil data dan pembahasan dapat melatih indikator kemampuan pemecahan masalah <i>Logical Progression</i> . <i>Logical Progression</i> merupakan keseluruhan komunikasi dari pola penalaran yang terorganisasi, dalam hal ini peserta didik saling memberikan tanggapan terkait jawaban dari teman kelompoknya dan menyamakan persepsi dengan penguatan yang diberikan oleh guru atau teman kelompok lain,
Interpretasi Hasil Analisis Data dan Pembahasan	Peserta didik berdiskusi terkait data dari hasil percobaan yang diperoleh, dan membuat simpulan secara umum terkait hasil dari percobaan yang telah didiskusikan.	

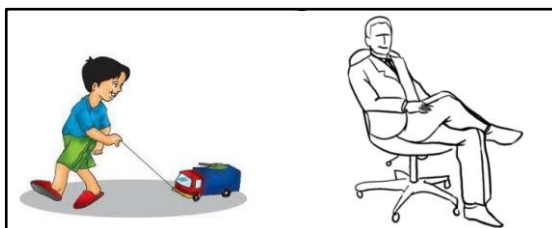
Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Tipe <i>Pictorial Riddle</i>	Kegiatan Pembelajaran	Keterampilan Pemecahan Masalah
		sehingga akan saling melengkapi dalam membuat penjelasan permasalahan yang tepat dalam pembelajaran fisika.
Membuat Kesimpulan	Peserta didik menarik kesimpulan dari hasil percobaan, selanjutnya memberikan presentasi secara lisan.	Setelah peserta didik melalui Langkah – langkah pembelajaran sebelumnya dimana peserta didik berdiskusi untuk menetapkan pendekatan atau konsep fisika yang tepat lalu peserta didik menerapkan konsep fisika tersebut dengan prosedur matematis yang sesuai, tepat, dan lengkap sehingga peserta didik akan memperoleh kesimpulan yang logis dari keseluruhan jawaban yang pernah diperoleh sebelumnya, maka keterampilan yang terkait adalah <i>Logical Progression (LP)</i>

2.1.3 Deskripsi Konsep Vektor

Pemahaman peserta didik pada konsep vektor kinematika (perpindahan posisi, percepatan, kecepatan dan kelajuan) masih dalam kategori rendah. Kesalahan masih ditemukan pada penerjemahan konteks vektor perubahan posisi, peserta didik belum mengetahui cara menggambar vektor perubahan posisi, selanjutnya peserta didik masih sulit dalam menafsirkan gambar grafik vektor (Ariana et al., 2020). Maka dari itu, mempelajari vektor dengan model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* diharapkan dapat mengurangi permasalahan yang menjadi kesulitan peserta didik.

1) Pengertian Vektor

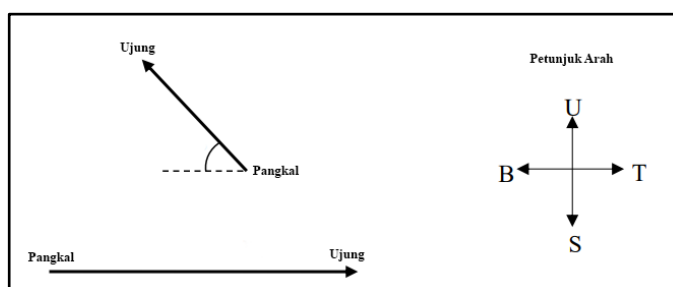
Besaran vektor adalah besaran yang memiliki nilai dan arah. Perhatikan gambar di bawah ini. Pada saat seseorang duduk dikursi maka ia memberi tekanan yang arahnya ke bawah pada kursi. Ketika seorang anak menarik mobil mainan dengan tali berarti ia memberi gaya pada mobil yang berarah ke tangannya.



Gambar 2.3 Penerapan Vektor sehari-hari

2) Simbol Vektor

Simbol besaran vektor dapat dinyatakan dengan huruf cetak tebal atau huruf cetak tipis yang diberi tanda panah di atasnya. Misalnya vektor gaya dapat dituliskan dengan simbol \mathbf{F} atau \vec{F} . Sebuah vektor digambarkan sebagai sebuah ruas garis berarah (panah) yang mempunyai titik tangkap (titik pangkal) sebagai tempat permulaan vektor. Panjang garis menunjukkan nilai vektor dan arah panah menunjukkan arah vektor.



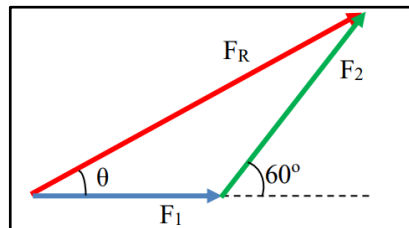
Gambar 2.4 Penggambaran vektor

3) Penjumlahan Vektor

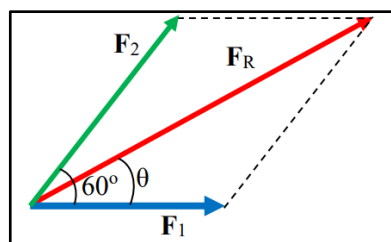
Penjumlahan besaran vektor dapat ditentukan dengan metode grafis dan analitis. Cara grafis dibagi menjadi dua metode yaitu metode poligon dan metode jajaran genjang. Sedangkan metode analitis juga terbagi 2 yaitu metode rumus cosinus dan metode urai vektor. Vektor hasil penjumlahan disebut dengan vektor resultan

a) Metode Grafis

Untuk menentukan hasil penjumlahan vektor menggunakan metode grafis dibutuhkan alat ukur yaitu mistar dan busur derajat. Mistar digunakan untuk mengukur panjang garis panah yang menggambarkan nilai/besarnya vektor dan busur digunakan untuk menentukan arah vektor.



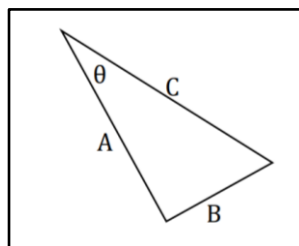
Gambar 2.5 Salah satu metode grafis Polygon/segi banyak/ujung-pangkal



Gambar 2.6 Salah satu metode grafis Jajaran genjang/satu-pangkal

b) Metode Analisis

Menentukan resultan beberapa vektor dapat dilakukan dengan metode analisis, yaitu dengan cara perhitungan bukan pengukuran. Ada dua metode analitis yaitu menggunakan rumus cosinus dan urai vektor. Untuk menggunakan metode analitis, kalian harus memiliki pengetahuan dasar tentang trigonometri. Trigonometri adalah cabang ilmu matematika yang mempelajari hubungan panjang sisi segitiga siku-siku dengan sudut lancipnya.

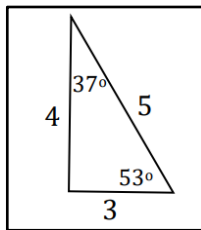


Gambar 2.7 Gambar segitiga siku-siku

Menurut konsep trigonometri nilai sudutnya adalah

$$\begin{aligned}\sin \theta &= \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}} = \frac{B}{C} \\ \cos \theta &= \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{A}{C} \\ \tan \theta &= \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}} = \frac{B}{A}\end{aligned}\quad (1)$$

Pada segitiga siku-siku ada ukuran sisi dengan perbandingan 3:4:5 sudutnya sesuai dengan gambar 2.8.

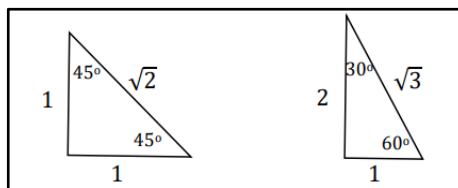


Gambar 2.8 Gambar segitiga siku-siku perbandingan 3 : 4 : 5

Dari gambar di atas maka didapatkan nilai sesuai dengan kaidah trigonometri yaitu:

Tabel 2.2 Sudut segitiga siku-siku perbandingan 3 : 4 : 5

$\sin 37^\circ = 3/5$	$\sin 53^\circ = 4/5$
$\cos 37^\circ = 4/5$	$\cos 53^\circ = 3/5$
$\tan 37^\circ = 3/4$	$\tan 53^\circ = 4/3$

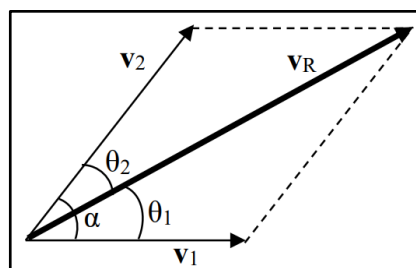


Gambar 2.9 Segitiga dengan hubungan sudut dan sisinya

Tabel 2.3 Nilai sudut istimewa

	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	$1/2$	$1/2\sqrt{2}$	$1/2\sqrt{3}$	1
cos	1	$1/2\sqrt{3}$	$1/2\sqrt{2}$	$1/2$	0
tan	0	$1/\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	∞

Rumus cosinus digunakan untuk menentukan besar vektor resultan sedangkan rumus sinus untuk menghitung arah vektor resultannya. Perhatikan dua vektor (v_1 dan v_2) dan resultannya (F_r) yang digambar dengan menggunakan metode jajaran genjang berikut:



Gambar 2.10 Gambar dua vektor dengan menggunakan metode jajaran genjang

Jika diketahui besarnya vektor v_1 dan v_2 dan sudut apit keduanya α , maka besarnya vektor resultan v_R dapat ditentukan dengan rumus cosinus.

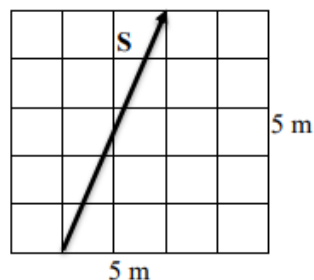
$$v_R = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cos \alpha} \quad (2)$$

dan arah vektor resultan θ_1 atau θ_2 dapat ditentukan dengan rumus sinus

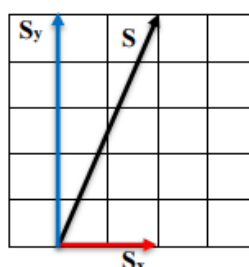
$$\frac{\sin \theta_1}{v_2} = \frac{\sin \theta_2}{v_1} = \frac{\sin \alpha}{v_R} \quad (3)$$

4) Menguraikan Vektor

Jika dua buah vektor atau lebih dapat diresultan menjadi satu buah vektor resultan maka berlaku juga sebaliknya. Sebuah vektor dapat diuraikan menjadi dua buah vektor saling tegak lurus yang disebut vektor komponen. Mengurai vektor dapat dilakukan dengan memproyeksikan vektor tersebut pada sumbu koordinat X dan Y. Hasil proyeksi (uraian) vektor pada sumbu Y di sebut komponen vektor sumbu Y demikian halnya pada sumbu X, disebut komponen vektor sumbu X. Berikut adalah gambaran sebuah vektor dan uraian vektor



Gambar 2.11 Gambar sebuah vektor S



Gambar 2.12 Uraian vektor S

2.2 Hasil yang Relevan

Ristontowi et al., (2022) melakukan penelitian tentang kemampuan pemecahan masalah matematis menggunakan model inkuiri tipe *pictorial riddle*. Penelitian tersebut membuktikan bahwa terdapat perbedaan terhadap kemampuan pemecahan masalah antara peserta didik yang diberikan model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* dengan peserta didik yang hanya diberikan model pembelajaran konvensional, dimana peserta didik yang diberikan model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik.

Nurfitria & Hertanti (2020) melakukan penelitian tentang pengaruh model inkuiri tipe *pictorial riddle* menggunakan teknik digital berbasis kemampuan berpikir kreatif pada materi suhu dan kalor. Penelitian tersebut mengemukakan bahwa tidak hanya keterampilan berpikir kreatif peserta didik beserta respon terhadap suatu permasalahan saja, melainkan model tersebut dapat membantu peserta didik menyelesaikan sebuah permasalahan secara terperinci.

Yusnita (2019) melakukan penelitian terkait pengaruh model pembelajaran *creative problem solving* dengan *pictorial riddle* sebagai media terhadap kemampuan pemecahan masalah dilihat dari minat belajar peserta didik.

Penelitian tersebut memiliki hasil bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik menggunakan *pictorial riddle* dari Sund and Trowbridge tergolong tinggi.

Yuni & Jamaan (2020) melakukan penelitian terkait pengaruh model pembelajaran inkuiri terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa peserta didik yang diberi perlakuan dengan model inkuiri memiliki kemampuan pemecahan masalah lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Rizqa et al. (2020) melakukan penelitian terkait kemampuan pemecahan peserta didik melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *post organizer*. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan *post organizer* terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, perbedaan penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah pada materi yang digunakan sebagai bahan pembelajaran, yaitu materi vektor pada pembelajaran fisika selain itu peneliti menggunakan inkuiri tipe *pictorial riddle* sebagai variabel bebas dan kemampuan pemecahan masalah sebagai variabel terikat.

2.3 Kerangka Konseptual

Mempelajari fisika merupakan salah satu bagian dari proses pendidikan yang tujuannya untuk menyelesaikan masalah. Fisika sebagai ilmu pengetahuan alam dapat digunakan untuk pencarian permasalahan yang berhubungan dengan gejala alam. Pembelajaran fisika tidak dapat dipungkiri juga merupakan salah satu solusi untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

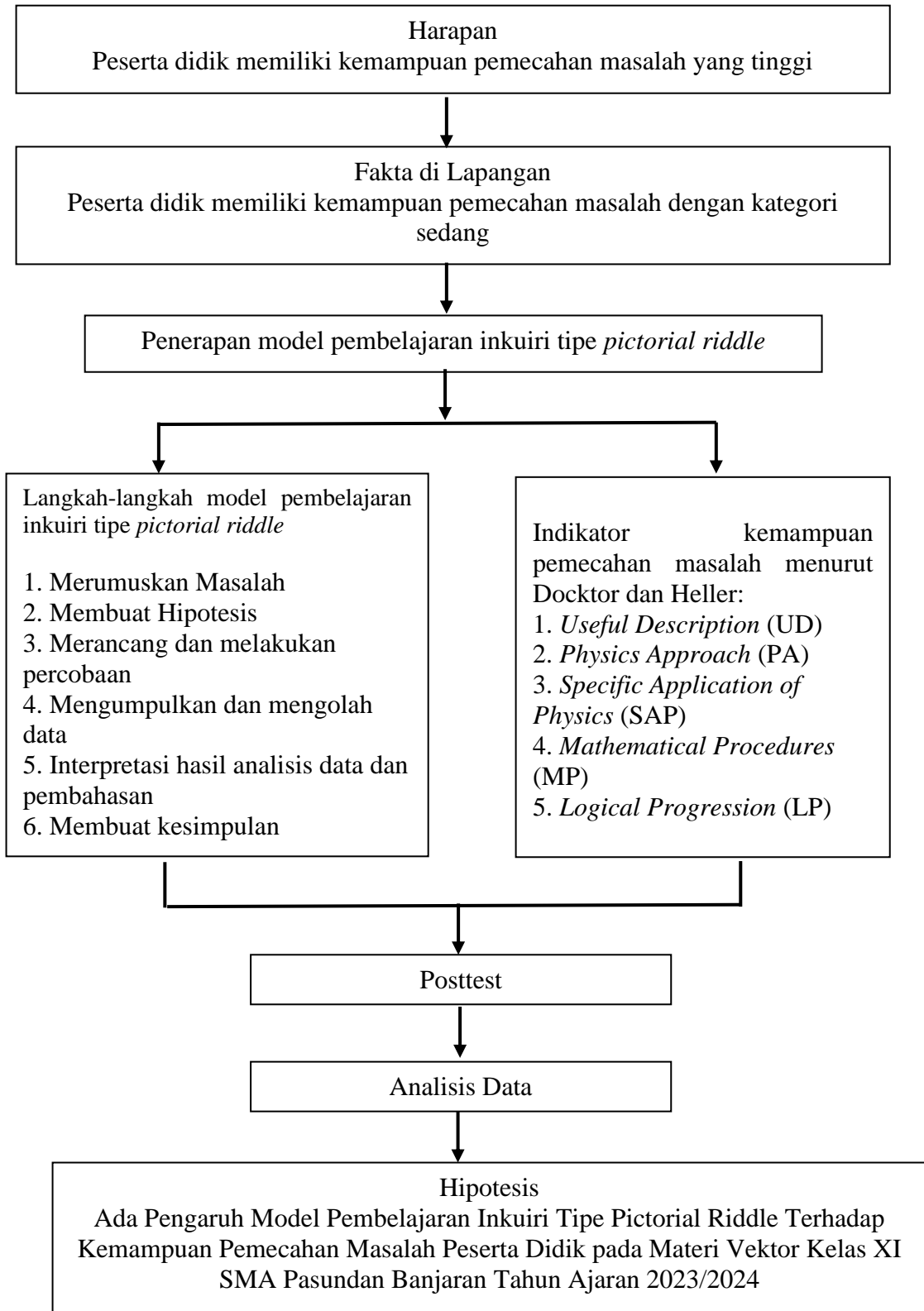
Berhubungan dengan hasil studi pendahuluan terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang tergolong pada kategori sedang, maka harus diadakannya sebuah perubahan dalam proses pembelajaran. Perubahan dapat dilakukan dengan cara menerapkan model pembelajaran yang bisa meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik salah satunya model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle*. Model pembelajaran inkuiri tipe

pictorial riddle merupakan sebuah model yang menyajikan permasalahan berbentuk visual atau gambar pada kehidupan sehari-hari yang dapat memberikan teka-teki kepada peserta didik, sehingga peserta didik akan memecahkan masalah tersebut (Fajar, 2022).

Peserta didik akan melaksanakan proses pembelajaran menggunakan model inkuiri tipe *pictorial riddle* yang memiliki sintaks merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang dan melakukan percobaan, mengumpulkan dan mengolah data, interpretasi hasil analisis data dan pembahasan, dan membuat kesimpulan. Pada penelitian ini peserta didik akan melalui pembelajaran yang akan secara aktif mencari dan mengolah informasi secara mandiri, melalui pembelajaran memecahkan teka-teki peserta didik dapat memiliki keyakinan yang kuat untuk memecahkan hipotesis sendiri, dan menambah wawasan dan memperdalam materi yang dipelajari, sehingga peserta didik dapat melalui proses memecahkan suatu permasalahan. Kemampuan pemecahan masalah peserta didik diukur dengan menggunakan indikator pemecahan masalah menurut Docktor & Heller (2009) yaitu *Useful Description* (UD), *Physics Approach* (PA), *Specific Application of Physics* (SAP), *Mathematical Procedures* (MP), dan *Logical Progression* (LP).

Peneliti memberikan *post-test* untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* terhadap kemampuan pemecahan masalah. Peneliti menduga ada pengaruh model pembelajaran inkuiri tipe *pictorial riddle* terhadap kemampuan pemecahan masalah pada materi vektor.

Kerangka berpikir dalam penelitian ini digambarkan dengan bagan berikut ini



2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian yang dinyatakan dalam bentuk pertanyaan. Disebut sementara, sebab jawaban yang diberikan baru berdasarkan teori yang bersangkutan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data (Sugiyono, 2016). Berdasarkan pertanyaan dari rumusan masalah, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

- H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran Inkuiri tipe *Pictorial Riddle* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi vektor
- H_a : Ada pengaruh model pembelajaran Inkuiri tipe *Pictorial Riddle* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi vektor