

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Model *Problem solving*

a. Pengertian Model *Problem solving*

Model *problem solving* adalah model yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan melatih peserta didik menghadapi berbagai masalah untuk diselesaikan secara mandiri atau berkelompok (Ahmadi & Prasetya, 2005). Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nujannah, dkk (2015) menyatakan bahwa dalam model *problem solving*, peserta didik diharuskan untuk mencari solusi dari permasalahan baik secara mandiri atau kelompok sehingga akan meningkatkan keaktifan belajar peserta didik dan meningkatkan kemampuan berpikir mereka. Model *problem solving* adalah model pembelajaran yang melatih peserta didik untuk berpikir kritis melalui mencari informasi, mengidentifikasi masalah, dan menganalisis situasi (Suardin & Andriani, 2021). Model pembelajaran *problem solving* adalah model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk mencari dan menyelesaikan suatu masalah dalam mencapai tujuan pembelajaran (Febriana & Indariani, 2020). Selain itu, menurut Kim & Hannafin (2011) model *problem solving* diartikan sebagai kegiatan pembelajaran dimana peserta didik mengajukan, menyelidiki, dan memecahkan masalah.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa model *problem solving* adalah model pembelajaran yang melatih peserta didik untuk menghadapi dan menyelesaikan masalah, baik secara individu maupun kelompok. Model *problem solving* ini berfokus kepada pengembangan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan diajak untuk mencari, menyelidiki, dan memecahkan masalah. Model *problem solving* memiliki tujuan agar peserta didik mampu mencapai pemahaman yang lebih mendalam, menerapkan pengetahuan dalam berbagai konteks, dan mencapai tujuan pembelajaran secara efektif. Selain itu juga, model *problem solving* dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran dan melatih berpikir kritis mereka melalui diberikannya suatu permasalahan untuk dipecahkan.

b. Sintaks Model *Problem solving*

Menurut Kim & Hannafin (2010) ada 5 langkah pembelajaran dalam model *problem solving* yaitu 1) identifikasi masalah (*identification*), 2) eksplorasi (*exploration*), 3) rekonstruksi (*reconstruction*), 4) penyajian dan komunikasi (*presentation and communication*), serta 5) refleksi dan negosiasi (*reflection and negotiation*). Adapun aktivitas pembelajaran dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Sintaks Model *Problem solving*

No.	Sintaks	Aktivitas Pembelajaran	
		Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
1	Identifikasi masalah (<i>identification</i>)	Guru memberikan konteks permasalahan dan memandu peserta didik dalam mengidentifikasi serta merumuskan masalah	Peserta didik melakukan pengamatan, memahami masalah, dan merumuskan masalah
2	Eksplorasi (<i>exploration</i>)	Guru menyediakan memberikan petunjuk dan sumber yang dapat digunakan untuk mengumpulkan informasi	Peserta didik mencari informasi yang relevan, mengeksplorasi sumber, dan mengumpulkan data
3	Rekonstruksi (<i>reconstruction</i>)	Guru membimbing peserta didik dalam menganalisis data yang terkumpul dan merumuskan solusi	Peserta didik menganalisis informasi, berdiskusi, dan merancang solusi untuk menyelesaikan masalah
4	Penyajian dan komunikasi (<i>presentation and communication</i>)	Guru meminta peserta didik mempresentasikan hasil analisis permasalahannya	Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya dan berkomunikasi dengan guru serta teman sebaya
5	Refleksi dan negosiasi (<i>reflection and negotiation</i>)	Guru mengarahkan peserta didik untuk merefleksikan proses pembelajaran dan memberikan umpan balik	Peserta didik merefleksikan proses pembelajaran, mengevaluasi, dan mendiskusikan perbaikan untuk ke depannya

c. Kelebihan dan Kekurangan Model *Problem solving*

Menurut Astuti (2017), model *problem solving* memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan model *problem solving* sebagai berikut.

- 1) Menjadikan pendidikan di sekolah lebih relevan dengan dunia nyata.
- 2) Mengajarkan peserta didik untuk terampil dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah.
- 3) Menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan menyeluruh. Karena dalam proses pembelajaran, peserta didik banyak berlatih secara mental dengan meninjau masalah dari berbagai sudut pandang untuk menemukan solusi.

Kemudian untuk kekurangan model *problem solving* sebagai berikut.

- 1) Menentukan suatu masalah dengan tingkat kesulitannya sesuai dengan tingkat pemikiran peserta didik, pengetahuan, dan pengalaman peserta didik sangat memerlukan kemampuan dan keterampilan guru.
- 2) Proses pembelajaran yang awalnya hanya menggunakan dan menerima informasi dari guru berubah menjadi pembelajaran yang melibatkan banyak berpikir untuk menyelesaikan masalah secara mandiri atau berkelompok akan menjadi tantangan bagi peserta didik.

Berdasarkan penjelasan di atas model *problem solving* efektif dalam mengajarkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik, namun peserta didik sering kesulitan dalam memahami konsep dasar atau merasa kewalahan ketika dihadapkan pada permasalahan yang kompleks. Kekurangan ini dapat diatasi dengan menerapkan *scaffolding* yaitu memberikan bantuan secara bertahap untuk memahami dan menguasai keterampilan yang diperlukan. Melalui *scaffolding*, guru dapat menggunakan *scaffolding* yang sesuai dengan kebutuhan siswa, seperti contoh, petunjuk, dan memecahkan masalah secara bertahap

2.1.2 *Scaffolding*

Bantuan yang diberikan secara bertahap disebut *scaffolding*. *Scaffolding* adalah proses memberikan bantuan penuh kepada peserta didik pada tahap awal pembelajaran yang kemudian secara bertahap dikurangi dan memberikan kesempatan kepada peserta didik setelah ia mampu melakukannya (Suardipa, 2020). *Scaffolding* merupakan suatu interaksi pendidik dengan peserta didik yang bertujuan untuk membantu peserta didik yang mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran, dengan harapan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta didik (Badriyah dkk., 2017). *Scaffolding* didasarkan pada teori Vygotsky

yaitu bantuan yang diberikan harus disesuaikan dengan *Zone of Proximal Development* (ZPD) peserta didik (Azmi dkk., 2020). Vygotsky (1978) menyatakan bahwa “*zone of proximal development is the distance between the actual development level as determined by independent problem solving and the level of potential development as determined through problem solving under adult guidance or in collaboration with more capable peers*”. Dari pernyataan tersebut *Zone of Proximal Development* (ZPD) adalah jarak antara kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah secara mandiri dan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau kerja sama dengan teman sebaya yang lebih mampu. Dalam *Zone of Proximal Development* (ZPD), pemecahan masalah yang dilakukan secara mandiri disebut dengan tingkat perkembangan aktual, sedangkan pemecahan masalah yang dilakukan secara bekerja sama atau dibimbing oleh orang yang lebih ahli disebut dengan tingkat perkembangan potensial.

Berdasarkan paparan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *scaffolding* adalah proses dimana guru memberikan bantuan kepada peserta didik dalam menyelesaikan tugasnya yang kemudian akan dikurangi secara bertahap untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik berlatih menyelesaikan tugas secara mandiri. *Scaffolding* didasarkan atas teori Vygotsky tentang *Zone of Proximal Development* (ZPD), dimana *Zone of Proximal Development* (ZPD) merupakan jarak antara kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah secara mandiri (tingkat perkembangan aktual) dan kemampuan peserta didik dengan bimbingan seseorang yang lebih atau dapat bekerja sama dengan teman sebaya yang lebih kompeten (tingkat perkembangan potensial).

Scaffolding diklasifikasikan menjadi empat jenis yaitu *conceptual scaffolding*, *metacognitive scaffolding*, *procedural scaffolding*, dan *strategic scaffolding*. Jenis *scaffolding* dikemukakan oleh Kim & Hannafin (2011) *conceptual scaffolding* adalah membantu peserta didik memahami konsep penting yang diperlukan untuk memecahkan masalah. *Metacognitive scaffolding* adalah membantu peserta didik berpikir tentang cara mereka belajar dan memantau pemecahan masalah mereka sendiri. *Procedural scaffolding* adalah membantu peserta didik dalam mengikuti langkah-langkah yang diperlukan dalam

memecahkan masalah. Kemudian *strategic scaffolding* adalah membantu peserta didik mempertimbangkan strategi untuk memecahkan masalah.

Berdasarkan paparan di atas, peneliti menggunakan *scaffolding* menurut Kim & Hannafin (2011) yang terdiri dari *conceptual scaffolding*, *metacognitive scaffolding*, *procedural scaffolding*, dan *strategic scaffolding*. Penggunaan jenis *scaffolding* di atas disesuaikan dengan sintaks model *problem solving* yang sedang dijalankan oleh peserta didik. Karena setiap sintaks model tersebut memiliki kebutuhan *scaffolding* yang berbeda-beda.

2.1.3 Kemampuan Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah merupakan proses berpikir peserta didik untuk menyelesaikan masalah melalui pengumpulan data dan fakta, menganalisis informasi, merancang solusi, dan memilih solusi tepat (Soesanto & Dirgantoro, 2021). Peserta didik harus memiliki dasar kemampuan pemecahan masalah agar mampu untuk menyelesaikan segala permasalahan yang dihadapi (Rezeki dkk., 2021). Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu kemampuan individu untuk menemukan solusi melalui pengumpulan dan pengorganisasian informasi (Sujarwanto, 2019). Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu proses untuk mengatasi masalah yang ada dengan melibatkan konsep yang diperoleh dalam menyelesaikan permasalahan (Maryani dkk., 2020).

Berdasarkan paparan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah proses berpikir dimana peserta didik mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan merancang serta memilih solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Kemampuan ini penting dimiliki oleh setiap individu untuk mengatasi berbagai permasalahan. Selain itu, kemampuan ini melibatkan pengorganisasian informasi dan penerapan konsep yang telah dipelajari dalam menemukan solusi yang efektif.

Menurut Heller & Heller (2010) terdapat lima indikator dalam pemecahan masalah Fisika yaitu memahami masalah (*recognize the problem*), menjelaskan masalah ke dalam konsep Fisika (*describe the physics*), merencanakan solusi (*plan a solution*), melaksanakan rencana pemecahan masalah (*execute the plan*), dan

mengevaluasi solusi (*evaluate the solution*). Indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Heller & Heller (2010) disajikan pada Tabel 2.2 sebagai berikut.

Tabel 2. 2 Indikator Pemecahan Masalah

Indikator	Aspek yang Diamati
Memahami masalah	a. Mengidentifikasi permasalahan b. Mengidentifikasi konsep dan prinsip dengan situasi masalah
Mendeskripsikan masalah ke dalam konsep Fisika	a. Menuliskan variabel yang diketahui b. Menuliskan variabel yang ditanyakan
Merencanakan solusi	a. Mengidentifikasi konsep Fisika yang akan digunakan dalam bentuk persamaan b. Menggunakan prinsip secara matematis untuk setiap objek dan jenis interaksi dalam deskripsi Fisika c. Menentukan langkah matematis untuk memecahkan masalah
Melaksanakan rencana pemecahan masalah	a. Menggunakan aturan aljabar untuk mendapatkan variabel yang tidak diketahui dan diketahui b. Mengganti nilai-nilai ke dalam ungkapan untuk mendapatkan solusi aritmatika
Mengevaluasi solusi	a. Memeriksa kelengkapan solusi penyelesaian b. Memeriksa kebenaran jawaban dan satuan c. Mengevaluasi hasil jawaban

Indikator-indikator yang tercantum dalam Tabel 2.2 di atas akan digunakan sebagai dasar penilaian terhadap penelitian yang akan dilakukan. Setiap indikator akan diamati melalui aspek-aspek yang telah dirincikan untuk menilai pemahaman dan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah suatu permasalahan fisika.

2.1.4 Keterkaitan Model *Problem solving* dengan *Scaffolding* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Model *problem solving* adalah model yang melatih peserta didik dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah baik secara individu maupun kelompok. Model ini juga menekankan pentingnya keaktifan peserta didik dalam menemukan solusi dan berpikir secara kritis. Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk menghasilkan suatu cara dalam menyelesaikan berbagai persoalan. Dalam memecahkan permasalahan fisika diperlukan adanya bantuan berupa *scaffolding*. Melalui bantuan *scaffolding*, peserta didik akan dibimbing dalam mengidentifikasi masalah, mencari informasi

yang relevan, dan mengorganisasikan informasi yang diperlukan untuk menemukan solusi.

Kaitan model *problem solving* dengan *scaffolding* terhadap kemampuan pemecahan masalah adalah sama-sama memfokuskan pada proses pemecahan masalah dengan menggunakan berbagai solusi yang dikumpulkan melalui informasi dan data yang memungkinkan untuk menyelesaikan masalah. Hal tersebut membuktikan bahwa kemampuan pemecahan masalah terjadi pada proses pembelajaran menggunakan model *problem solving* dengan *scaffolding*. Berikut merupakan kaitan antara model *problem solving* dengan *scaffolding* terhadap kemampuan pemecahan masalah yang disajikan pada Tabel 2.3 di bawah ini.

Tabel 2. 3 Keterkaitan Model Problem solving dengan Scaffolding terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

No.	Model Problem solving	Scaffolding	Kemampuan Pemecahan Masalah
1	Identifikasi masalah (identification) Peserta didik melakukan pengamatan, memahami masalah, dan merumuskan masalah.	Conceptual scaffolding Membantu dalam menemukan dan mengidentifikasi masalah untuk pemecahan masalah.	Recognize the problem Peserta didik mampu mengidentifikasi masalah atau menggambarkan masalah secara visual.
2	Eksplorasi (exploration) Peserta didik mencari informasi yang relevan, mengeksplorasi sumber, dan mengumpulkan data.	Procedural scaffolding Menyediakan sumber daya untuk membantu dalam mengeksplorasi solusi untuk pemecahan masalah.	Describe the physics Peserta didik mampu menjelaskan masalah ke dalam konsep fisika yang relevan.
3	Rekonstruksi (reconstruction) Peserta didik menganalisis informasi, berdiskusi, dan merancang solusi untuk menyelesaikan masalah.	Strategic scaffolding Membantu menghubungkan hasil eksplorasi dengan teori yang ada.	Plan s solution Peserta didik mampu merumuskan solusi yang tepat ke dalam konsep fisika yang sesuai.
4	Penyajian dan komunikasi	Strategic scaffolding	Execute the plan

No.	Model Problem solving	Scaffolding	Kemampuan Pemecahan Masalah
	(presentation and communication) Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya dan berkomunikasi dengan guru serta teman sebaya.	Membantu dalam menyediakan ruang diskusi dan memberikan umpan balik.	Peserta didik mampu melaksanakan solusi dengan menerapkan rencana secara tepat berdasarkan perencanaan sebelumnya.
5	Refleksi dan negosiasi (reflection and negotiation) Peserta didik merefleksikan proses pembelajaran, mengevaluasi, dan mendiskusikan perbaikan untuk ke depannya.	Metacognitive scaffolding Membantu merefleksikan proses pemecahan masalah dan menilai proses pembelajaran.	Evaluate the solution Peserta didik mampu mengevaluasi solusi, mengidentifikasi kesalahan, dan mengajukan perbaikan apabila diperlukan.

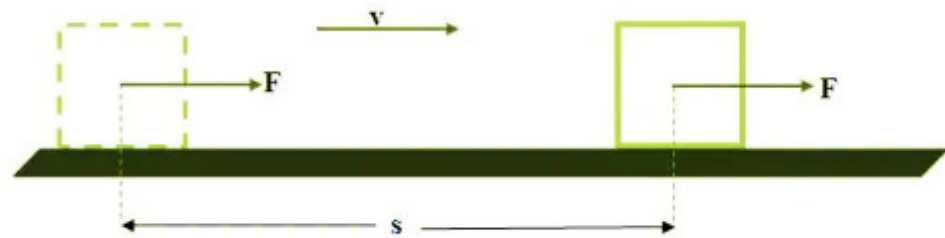
2.1.5 Usaha dan Energi

a. Usaha

Usaha merupakan gaya yang dikenakan pada benda sehingga benda berpindah pada jarak tertentu. Dalam melakukan perpindahan, usaha dapat dilakukan dengan gaya konstan maupun gaya tidak konstan (Nurani & Abadi, 2016). Oleh karena itu, usaha merupakan perkalian antara gaya dan perpindahan. Usaha termasuk besaran skalar yang dilambangkan dengan huruf W yang berasal dari kata “*Work*” dalam bahasa Inggris, yang berarti bekerja. Satuan usaha adalah Joule, yang didefinisikan sebagai jumlah energi yang diperlukan untuk menerapkan gaya sebesar satu Newton sejauh satu meter. Maka, 1 Joule setara dengan 1 Newton meter ($N \cdot m$).

1) Besar usaha apabila gaya yang diberikan searah dengan perpindahan

Berikut merupakan Gambar 2.1 yang menunjukkan usaha terjadi ketika gaya yang diberikan searah dengan perpindahan benda.



Gambar 2. 1 Gaya yang Bekerja searah dengan Perpindahan. Sumber: (Dairy, 2011)

Hal ini terjadi ketika seseorang menarik koper beroda, dimana gaya yang diberikan sejajar dengan arah perpindahan meja. Secara matematis dapat ditulis persamaan sebagai berikut.

$$W = F \cdot s \quad (2.1)$$

Keterangan:

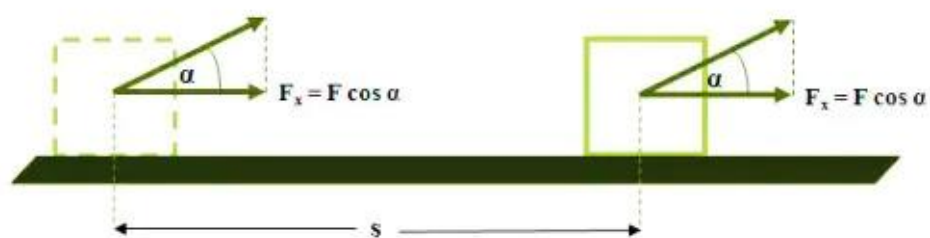
W = Usaha yang dilakukan oleh gaya (J)

F = Gaya yang bekerja pada benda (N)

s = Perpindahan benda (m)

2) Besar usaha apabila gaya yang diberikan membentuk sudut dengan arah perpindahan

Berikut merupakan Gambar 2.2 yang menunjukkan usaha terjadi ketika gaya yang diberikan membentuk sudut searah dengan perpindahan.



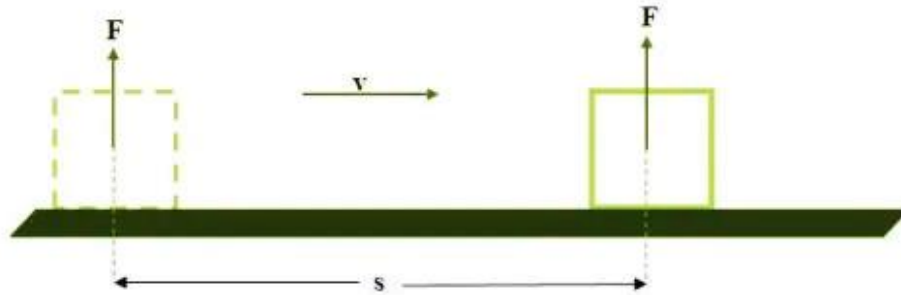
Gambar 2. 2 Gaya yang Bekerja Membentuk Sudut dengan Arah Perpindahan. Sumber: (Dairy, 2011)

Hal ini terjadi ketika seseorang menarik peti dengan tali oleh tangan agar membentuk sudut terhadap tali. Secara matematis dapat ditulis persamaan sebagai berikut.

$$W = F \cos \alpha \cdot s \quad (2.2)$$

3) Besar usaha apabila gaya yang diberikan tegak lurus dengan arah perpindahan

Berikut merupakan Gambar 2.3 yang menunjukkan usaha terjadi ketika gaya yang diberikan tegak lurus dengan arah perpindahan.



Gambar 2. 3 Gaya yang Bekerja Tegak Lurus dengan Arah Perpindahan.

Sumber: (Dairy, 2011)

Hal ini terjadi ketika seseorang mengangkat sebuah kotak dan memindahkannya secara horizontal, sehingga gaya yang diberikan akan tegak lurus dengan arah perpindahan. Secara matematis dapat ditulis persamaan sebagai berikut.

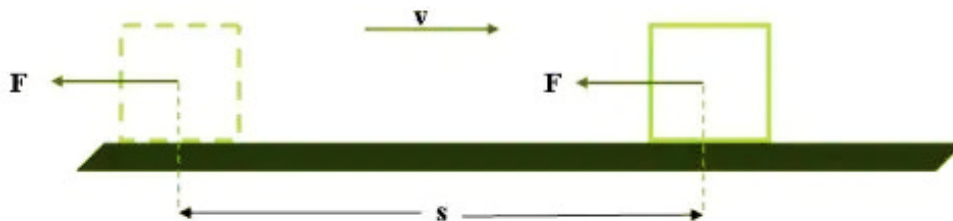
$$W = F \cos \alpha s \rightarrow \alpha = 90^\circ$$

$$W = F \cos 90^\circ s \quad (2.3)$$

$$W = 0$$

4) Besar usaha apabila gaya yang diberikan berlawanan dengan arah perpindahan

Berikut merupakan Gambar 2.4 yang menunjukkan usaha terjadi ketika gaya yang diberikan berlawanan dengan arah perpindahan.



Gambar 2. 4 Gaya yang Bekerja Berlawanan dengan Arah Perpindahan.

Sumber: (Dairy, 2011)

Hal ini terjadi ketika seseorang berolahraga menggunakan *treadmill* gaya yang telapak kakinya bergesekan dengan lintasan *treadmill*. Secara matematis dapat ditulis persamaan sebagai berikut.

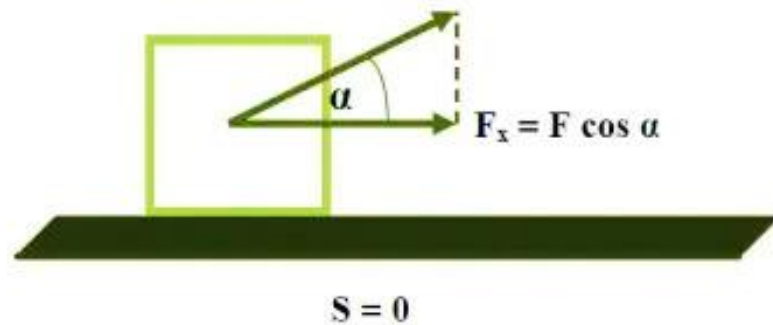
$$W = F \cos \alpha s \rightarrow \alpha = 180^\circ$$

$$W = F \cos 180^\circ s \quad (2.4)$$

$$W = -Fs$$

5) Besar usaha apabila gaya yang diberikan tidak menyebabkan perpindahan

Berikut merupakan Gambar 2.5 yang menunjukkan usaha terjadi ketika gaya yang diberikan tidak menyebabkan adanya perpindahan.



Gambar 2. 5 Gaya yang Bekerja Tidak Menyebabkan Perpindahan. Sumber: (Dairy, 2011)

Hal ini terjadi ketika seseorang mendorong tembok dengan sangat keras. Meskipun seseorang memberikan gaya yang besar, tembok tersebut tidak akan mengalami perpindahan. Sehingga usaha yang dilakukan adalah nol. Secara matematis dapat ditulis persamaan sebagai berikut.

$$W = Fs \rightarrow F = 0 \quad (2.5)$$

$$W = 0$$

b. Energi

Energi adalah suatu kemampuan untuk melakukan usaha. Energi merupakan besaran skalar yang memiliki dimensi yang sama seperti usaha yaitu $[M][L][T]^{-2}$ dengan satuan Joule. Energi terdiri dari energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik.

1) Energi Kinetik

Energi kinetik merupakan energi yang dimiliki oleh benda bergerak dengan adanya kecepatan (Nursyamsuddin, 2020). Secara matematis, energi dirumuskan sebagai berikut.

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \quad (2.6)$$

Keterangan:

E_k = Energi kinetik (J)

m = Massa (kg)

v = Kecepatan (m/s)

2) Energi Potensial

Energi potensial merupakan energi yang dimiliki oleh benda karena berdasarkan posisi terhadap suatu titik acuan (Nursyamsuddin, 2020). Energi potensial terbagi menjadi dua yaitu energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas.

a) Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial gravitasi merupakan energi yang dimiliki benda yang berada pada ketinggian tertentu terhadap bidang acuan. Semakin tinggi kedudukan suatu benda terhadap bidang acuan, maka semakin besar energi potensial gravitasi yang dimilikinya. Secara matematis, dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (2.7)$$

Keterangan:

E_p = Energi potensial (J)

m = Massa (m)

g = Percepatan gravitasi (m/s^2)

h = Ketinggian benda (m)

b) Energi Potensial Pegas

Energi potensial pegas adalah kemampuan pegas untuk kembali ke bentuk awal karena rapatan atau regangan yang terjadi karena tekanan atau tarikan. Semakin besar pegas yang dirapatkan atau diregangkan, maka semakin banyak gaya yang dibutuhkan. Secara matematis, dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2 \quad (2.8)$$

Keterangan:

E_p = Energi potensial pegas (J)

k = Konstanta pegas (N/m)

x^2 = Pertambahan panjang pegas (m)

3) Energi Mekanik

Energi mekanik adalah energi yang diperoleh dari penjumlahan energi energi kinetik dan energi potensial. Energi mekanik terjadi ketika sebuah gaya mempengaruhi sebuah benda dan benda tersebut memanfaatkan energi yang ditransfer menjadi gerakan. Secara matematis, dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$EM = EK + EP$$

$$EM = \frac{1}{2}mv^2 + m \cdot g \cdot h \quad (2.9)$$

Keterangan:

EM = Energi mekanik (Joule)

EK = Energi kinetik (Joule)

EP = Energi potensial (Joule)

c. Hubungan Usaha dan Energi

1) Hubungan Usaha dan Energi Kinetik

Pada saat suatu benda mengalami perubahan kecepatan, usaha yang dilakukan sama dengan perubahan energi kinetik pada benda tersebut (Nurani & Abadi, 2016). Secara matematis, hubungan usaha dan energi kinetik dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$W = \Delta EK$$

$$W = EK_2 - EK_1$$

$$W = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (2.10)$$

$$W = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

Keterangan:

W = Usaha (J)

ΔEK = Perubahan energi kinetik (J)

$EK_1 \frac{1}{2}mv_1^2$ = Energi kinetik awal (J)

$EK_2 \frac{1}{2}mv_2^2$ = Energi kinetik akhir (J)

2) Hubungan Usaha dan Energi Potensial

Besarnya energi potensial suatu benda sangat dipengaruhi oleh ketinggian di atas permukaan tanah. Semakin tinggi posisi benda dari permukaan tanah, maka semakin besar energi potensial yang dimilikinya. Sebaliknya, apabila suatu benda lebih dekat atau berada di dalam tanah, maka energi potensialnya akan lebih kecil.

Apabila benda dilepaskan dari ketinggian tertentu, benda akan jatuh ke tanah. Apabila tinggi benda mula-mula h_1 kemudian benda jatuh di ketinggian h_2 dari tanah, benda akan melakukan usaha yaitu $W = F \cdot s$. Jika gaya yang menggerakkan benda adalah berat benda, maka gaya sama dengan berat benda ($F = w$). Sehingga $W = w \cdot s = m \cdot g \cdot s$. Kemudian jika s sebagai perpindahan benda, berarti $s = h_1 - h_2$ sehingga dapat ditulis persamaan secara matematis sebagai berikut.

$$\begin{aligned} W &= m \cdot g(h_1 - h_2) \\ W &= m \cdot g \cdot h_1 - m \cdot g \cdot h_2 \\ W &= E_{p1} - E_{p2} \\ W &= \Delta E_p \end{aligned} \tag{2.11}$$

Keterangan:

W = Usaha (J)

E_p = Energi potensial (J)

m = Massa benda (kg)

g = Percepatan gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$ atau 10 m/s^2)

h = Tinggi benda (m)

2.2 Hasil yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan diteliti dengan judul “Pengaruh Model *Problem solving* dengan *Scaffolding* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Usaha dan Energi” adalah sebagai berikut.

1. Syanara Azzahra Syam (2024) dalam skripsinya yang berjudul “Penerapan Model *Problem Based Learning* dengan *Scaffolding* dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA pada Materi Gelombang Bunyi” menyimpulkan bahwa model *problem based learning* dengan *scaffolding* sangat berpengaruh dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang bunyi (Syam, 2024). Kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada penggunaan bantuannya yakni *scaffolding* dan menggunakan satu variabel terikat yang sama yaitu kemampuan pemecahan masalah. Kemudian perbedaannya pada variabel bebas yang digunakan karena sebelumnya menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dan pada penelitian ini menggunakan model *problem solving*. Selain itu, *scaffolding* yang digunakan oleh peneliti sebelumnya menggunakan jenis *conceptual scaffolding* yang diberikan pada setiap sintaks model *problem based learning*, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan jenis *scaffolding* yang akan digunakan yaitu *conceptual scaffolding*, *procedural scaffolding*, *strategic scaffolding*, dan *metacognitive scaffolding* yang disesuaikan dengan sintaks model *problem solving* serta kebutuhan peserta didik.
2. Alya Khanza Dzakiyyah (2024) dalam skripsinya yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Problem solving* Berbantuan PhET *Simulation* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Fluida Dinamis” menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *problem solving* berbantuan PhET *simulation* dalam pembelajaran materi fluida dinamis terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan mendapatkan respon positif dari peserta didik (Dzakiyyah, 2024). Kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan pada penggunaan variabel bebas yaitu model pembelajaran *problem solving* dan variabel terikat yaitu kemampuan pemecahan masalah.

Kemudian perbedaannya yakni pada bantuan yang diberikan kepada peserta didik, karena pada penelitian sebelumnya yaitu berbantuan *PhET simulation* dan penelitian yang akan dilakukan yaitu *scaffolding*. *Scaffolding* pada penelitian ini akan selalu memberikan bantuan kepada peserta didik pada setiap sintaks pembelajaran model *problem solving*, sedangkan pada penelitian sebelumnya hanya memberikan bantuan ketika peserta didik mengalami kesulitan dalam pemahaman prosedur percobaan.

3. Rieka Intan Priyani (2023) dalam skripsinya yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Problem solving* Berbasis Metakognitif untuk Meningkatkan *Higher Thinking Skills* (HOTS) dan *Self-Regulation* Peserta Didik pada Materi Fluida Statis” menyimpulkan bahwa adanya peningkatan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dan *self regulation* setelah penerapan model *problem solving* berbasis metakognitif serta mendapatkan respon positif dari peserta didik (Priyani, 2023). Kesamaannya yakni dalam penggunaan variabel bebas yaitu model pembelajaran *problem solving*. Perbedaannya terdapat pada bantuan dan variabel terikat yang diteliti yaitu peneliti sebelumnya meneliti berbasis metakognitif untuk meningkatkan *Higher Thinking Skills* (HOTS) dan *self regulation* sedangkan pada penelitian ini akan meneliti dengan diberikan *scaffolding* terhadap kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, perbedaannya terdapat pada sintaks pembelajaran model *problem solving*. Untuk peneliti sebelumnya menggunakan model *problem solving* dari *framework* Polya, dimana ketika pembelajarannya tidak selalu memberikan bantuan pada setiap sintaks pembelajaran. Akan tetapi, bantuan yang diberikannya hanya berupa penjelasan media ajar yang digunakan dan ketika ada peserta didik yang bertanya, peneliti sebelumnya baru memberikan bantuan.
4. Tita Hidayati (2023) dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem solving* (CPS) dengan *Metacognitive Scaffolding* terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah pada Materi Gerak Lurus” menyimpulkan bahwa adanya pengaruh dalam keterampilan pemecahan masalah peserta didik setelah diberikan perlakuan kepada peserta didik dengan model *Creative Problem solving* (CPS) (Hidayati, 2023). Kesamaannya yakni

dalam penggunaan variabel terikat yang sama yaitu kemampuan pemecahan masalah. Perbedaannya terdapat pada variabel bebas yang digunakan, karena sebelumnya menggunakan model *creative problem solving* dengan *metacognitive scaffolding* dan pada penelitian ini menggunakan model *problem solving* dengan *scaffolding*. *Scaffolding* yang digunakan peneliti sebelumnya berupa *metacognitive scaffolding* yang diterapkan pada setiap sintaks model *creative problem solving*, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan jenis *scaffolding* yang digunakannya berupa *conceptual scaffolding*, *procedural scaffolding*, *strategic scaffolding*, dan *metacognitive scaffolding* yang disesuaikan dengan sintaks model *problem solving* serta kebutuhan peserta didik.

5. Dea Shofia Laila Arifin (2023) dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem solving* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas IV SD IT Darul Hikmah Pekanbaru pada Pelajaran Matematika” menyimpulkan bahwa adanya pengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah setelah penggunaan model *problem solving* kepada peserta didik (Arifin, 2023). Kesamaannya yakni dalam variabel terikat yaitu kemampuan pemecahan masalah. Perbedaannya terdapat pada variabel bebas yang digunakan, karena penelitian sebelumnya hanya menggunakan model *problem solving* saja dan pada penelitian ini menggunakan model *problem solving* dengan *scaffolding*. Selain itu, pada setiap sintaks pembelajaran model *problem solving* peneliti sebelumnya tidak memberikan bantuan kepada peserta didik. Akan tetapi hanya memberikan arahan dan membantu dalam mengkonfirmasi jawaban peserta didik. Sedangkan dalam penelitian yang akan dilakukan, guru memberikan bantuan kepada peserta didik pada setiap sintaks pembelajaran.
6. Matius Heru Wijayatno (2021) dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran *Interactive Lecture Demonstrations* (ILD) Berbantuan *Scaffolding* Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Gaya Belajar Siswa SMP pada Materi Tekanan” menyimpulkan bahwa penerapan *Interactive Lecture Demonstrations* (ILD)

berbantuan *scaffolding* efektif meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah peserta didik pada materi tekanan (Wijayatno, 2021). Kesamaannya yakni dalam penggunaan bantuan dan salah satu variabel terikat yaitu *scaffolding* dan kemampuan pemecahan masalah. Perbedaannya terdapat pada variabel bebas dan salah satu variabel terikatnya yang digunakan, karena sebelumnya menggunakan model *Interactive Lecture Demonstrations* (ILD) terhadap pemahaman konsep sedangkan pada penelitian ini menggunakan model *problem solving*.

2.3 Kerangka Konseptual

Kemampuan pemecahan masalah sangat penting dimiliki oleh peserta didik dalam pembelajaran Fisika, karena kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan untuk menghasilkan suatu cara dalam menyelesaikan berbagai persoalan.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan di SMA Negeri 7 Tasikmalaya melalui observasi, wawancara, dan tes kemampuan pemecahan masalah didapatkan hasil bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik masih tergolong rendah. Dari hasil wawancara salah satu guru Fisika diperoleh data bahwa pembelajaran Fisika cenderung berpusat pada guru sehingga peserta didik menjadi pasif karena guru tidak menggunakan variasi model pembelajaran.

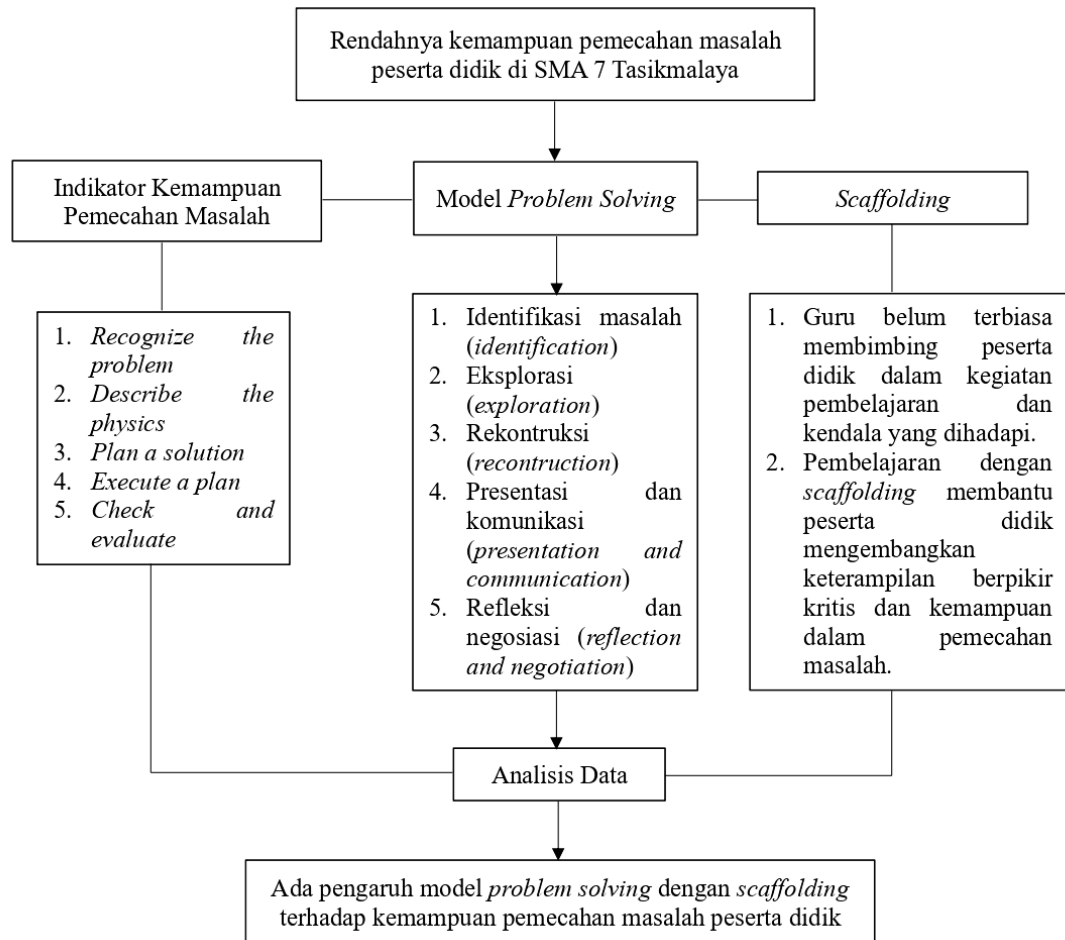
Berdasarkan permasalahan yang diperoleh dari hasil studi pendahuluan, diperlukan solusi untuk memperbaiki proses pembelajaran Fisika. Solusi tersebut dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran yang memiliki pusat utama terhadap peserta didik, salah satunya yaitu model *problem solving* dengan *scaffolding*. Berdasarkan beberapa referensi diketahui bahwa model *problem solving* dan bantuan berupa *scaffolding* berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah.

Model *problem solving* terbagi ke dalam lima tahap. Tahap pertama yaitu *identification* atau mengidentifikasi masalah, pada tahap ini guru memberikan permasalahan untuk diidentifikasi oleh peserta didik. Tahap kedua yaitu *exploration* atau eksplorasi, pada tahap ini guru menyediakan sumber yang dapat

digunakan peserta didik untuk mengumpulkan informasi. Tahap ketiga yaitu *reconstruction* atau rekonstruksi, pada tahap ini guru membimbing peserta didik dalam menganalisis informasi dan merancang solusi untuk menyelesaikan masalah. Tahap keempat yaitu *presentation and communication* atau presentasi dan komunikasi, pada tahap ini guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil dan berdiskusi dengan teman sebaya. Kemudian yang terakhir tahap kelima yaitu *reflection and negotiation* atau refleksi dan negosiasi, pada tahap ini guru mengarahkan peserta didik untuk merefleksikan pembelajaran dan memberikan umpan balik.

Pada penelitian ini untuk menguji kemampuan pemecahan masalah dengan indikator sebagai berikut: *recognize the problem, describe the physics, plan a solution, execute a plan, evaluate the solution*. Kemudian peneliti akan melakukan *posttest* untuk mengetahui pengaruh model *problem solving* dengan *scaffolding* terhadap kemampuan pemecahan masalah. Berdasarkan uraian di atas, peneliti menduga terdapat pengaruh model *problem solving* dengan *scaffolding* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi usaha dan energi.

Kerangka konseptual yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.



Gambar 2. 6 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian

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

H_0 : Tidak ada pengaruh model *problem solving* dengan *scaffolding* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi usaha dan energi di kelas X Fase E SMA Negeri 7 Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025.

H_a : Ada pengaruh model *problem solving* dengan *scaffolding* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi usaha dan energi di kelas X Fase E SMA Negeri 7 Tasikmalaya tahun ajaran 2024/2025.