

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah suatu perolehan atau *output* yang dicapai siswa setelah mengalami proses pembelajaran. Hasil belajar merupakan perwujudan kemampuan akibat perubahan perilaku yang dilakukan oleh usaha pendidikan (Purwanto, 2009). Dalam hal ini kemampuan diperoleh karena adanya perubahan tingkah laku setelah mendapat pembelajaran dari guru. Perubahan perilaku siswa dipengaruhi oleh bertambahnya pengetahuan pemahaman (kognitif), keterampilan (psikomotor), dan sikap (afektif). Dalam kegiatan pembelajaran, guru perlu menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa pada semua materi dan menjelaskan keberhasilan siswa dalam belajar dilihat dari hasil belajar yang diperoleh. Maka siswa yang mendapat hasil belajar yang maksimal dianggap telah mencapai tujuan belajar. Untuk mengetahui capaian hasil belajar dan tingkat penguasaan materi siswa sesuai dengan tujuan, maka perlu diukur melalui evaluasi atau penilaian. Hasil belajar yang diperoleh berupa skor angka yang diukur melalui penilaian hasil belajar.

Hasil belajar yang harus dicapai mengacu pada klasifikasi hasil belajar menurut Benjamin Bloom dan dikembangkan oleh Anderson dan Krathwohl (2015) yang disebut Taksonomi Bloom revisi. Taksonomi Bloom revisi membagi hasil belajar menjadi tiga ranah yakni ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Ranah kognitif adalah hal-hal yang menyangkut daya pikir, pengetahuan, dan penalaran. Ranah afektif adalah hal-hal berkaitan dengan perasaan atau kesadaran. Ranah psikomotor adalah hal-hal berkaitan dengan keterampilan fisik, keterampilan motorik, atau keterampilan tangan.

Menurut Anderson dan Krahwohl pada Taksonomi Bloom revisi, ranah kognitif terdiri dari enam dimensi, yaitu C1-mengingat (*remember*), C2- (*understand*), C3-menerapkan (*apply*), C4-menganalisis (*analyze*), C5-mengevaluasi (*evaluate*), dan C6-mencipta (*create*).

Berikut merupakan kategori dimensi proses kemampuan kognitif menurut Anderson dan Krathwohl (2015) yang dijelaskan pada Tabel 2.1:

Tabel 2.1 Dimensi Proses Kognitif

Proses Kognitif	Nama-nama Lain	Definisi dan Contoh
1. Mengingat -Mengambil pengetahuan dari memori jangka panjang		
1.1 Mengenali	Mengidentifikasi	Menempatkan pengetahuan dalam memori jangka panjang yang sesuai dengan pengetahuan tersebut
1.2 Mengingat kembali	Mengambil	Mengambil pengetahuan yang relevan dari memori jangka panjang.
2. Memahami -Mengkonstruksi makna dari materi pembelajaran, termasuk apa yang diucapkan, ditulis, dan digambar oleh guru		
2.1 Menafsirkan	Mengklarifikasi, Memparafrasekan, Merepresentasi, Menerjemahkan	Mengubah satu bentuk gambaran menjadi bentuk lain (misalnya angka menjadi kata), memparafrasekan ucapan dan dokumen penting.
2.2 Mencontohkan	Mengilustrasikan, Memberi contoh	Menemukan contoh atau ilustrasi tentang konsep atau prinsip.
2.3 Mengklasifikasikan	Mengategorikan, Mengelompokkan	Menentukan sesuatu dalam kategori.
2.4 Merangkum	Mengabstraksi, Menggeneralisasi	Mengabstraksikan tema umum atau poinpokok.
2.5 Menyimpulkan	Menyarikan, Mengekstrapolasi, Menginterpolasi, Memprediksi	Membuat kesimpulan yang logis dari informasi yang diterima.
2.6 Membandingkan	Mengontraskan, Memetakan, Mencocokkan	Menentukan hubungan antara dua ide, dua objek, dan semacamnya.

Proses Kognitif	Nama-nama Lain	Definisi dan Contoh
3. Mengaplikasikan -Menerapkan atau menggunakan suatu prosedur dalam keadaan tertentu.		
3.1 Mengeksekusi	Melaksanakan	Menerapkan suatu prosedur pada tugas yang familier.
3.2 Mengimplementasikan	Menggunakan	Menerapkan suatu prosedur pada tugas yang tidak familier.
4. Menganalisis -Memecah materi menjadi bagian bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antar bagian yang penting dari yang tidak penting.		
4.1 Membedakan	Menyendirikan, Memilah, Memfokuskan, Memilih	Membedakan bagian materi pelajaran yang relevan dari bagian yang tidak relevan, bagian yang penting dari yang tidak penting.
4.2 Mengorganisasi	Menemukan koherensi, Memadukan, Membuat garis besar,	Menentukan bagaimana elemen-elemen bekerja atau
4.3 Mengatribusikan	Mendekonstruksi	Menentukan sudut pandang, bias, nilai, atau maksud dibalik materi pelajaran.
5. Mengevaluasi -Mengambil keputusan berdasarkan kriteria atau standar		
5.1 Memeriksa	Mengkoordinasi, Mendeteksi, Memonitor, Menguji	Menemukan inkonsistensi atau kesalahan dalam suatu proses atau produk; menentukan apakah suatu proses atau produk memiliki konsistensi internal, menemukan efektivitas suatu prosedur yang sedang dipraktikkan.
5.2 Mengkritik	Menilai	Menemukan inkonsistensi antara suatu produk dan kriteria eksternal, apakah suatu produk memiliki konsistensi eksternal, menemukan ketepatan suatu

Proses Kognitif	Nama-nama Lain	Definisi dan Contoh
		prosedur untuk menyelesaikan masalah.
6. Mencipta -Memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren atau untuk membuat suatu produk yang orisinal.		
6.1 Merumuskan	Membuat hipotesis	Membuat hipotesis berdasarkan kriteria.
6.2 Merencanakan	Mendesain	Merencanakan prosedur untuk menyelesaikan suatu tugas.
6.3 Memproduksi	Mengkonstruksi	Menciptakan suatu produk.

Sumber: Anderson dan Krathwohl (2015)

2.1.2 Model Pembelajaran *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)*

Model pembelajaran *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* merupakan model yang dikemukakan oleh George Polya seorang ahli matematika asal Jerman pada 1957 dalam bukunya yang berjudul "*How to Solve It*". Model ini digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Pada dasarnya teknik pemecahan masalah ini berfokus dalam bidang matematika, namun prinsip-prinsip yang dikemukakannya dapat diterapkan pada permasalahan umum. Menurut Foster (2000) tentang siswa yang diajar dengan strategi pemecahan masalah eksplisit tampil lebih baik pada tes akhir yang menilai pemahaman konseptual mereka. Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan Buteler dan Coleoni (2016) menunjukkan bahwa model pemecahan masalah adalah kegiatan yang berpotensi memadai untuk meningkatkan pemahaman konseptual siswa.

Salah satu teori yang mendasari model pembelajaran *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* adalah teori konstruktivisme. Teori konstruktivisme memberikan keaktifan terhadap individu untuk belajar menemukan sendiri

kompetensi, pengetahuan atau teknologi, dan hal lain yang diperlukan untuk mengembangkan dirinya. Selain teori konstruktivisme, model *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* juga didasari oleh teori belajar bermakna oleh Ausubel. Belajar bermakna merupakan proses belajar dengan menghubungkan antara informasi baru dengan struktur pengertian yang sudah dimiliki individu dalam belajar. Teori belajar terakhir yang mendasari model *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* adalah teori belajar Bruner. Menurut teori belajar Bruner, berusaha secara mandiri dalam mencari penyelesaian masalah yang didukung dengan pengetahuan akan menghasilkan pengetahuan bermakna dan lebih baik.

Menurut Rayantini (2016) model pembelajaran *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* dapat dilakukan secara individual maupun kelompok. Penggunaan model pembelajaran *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* secara berkelompok lebih dianjurkan, karena dengan berkelompok siswa dapat saling bekerja sama dengan kemampuan bervariasi. Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan *teamwork skill* atau kemampuan kerja sama dan kemampuan penyelesaian masalah sangatlah penting. Oleh karena itu, model pembelajaran *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* juga dapat dikelompokkan dalam model pembelajaran kooperatif. Model ini menjelaskan langkah - langkah penyelesaian suatu masalah dengan menggunakan empat langkah. Langkah-langkah pemecahan masalah ini dianggap Polya sebagai usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan. Prosedur penyelesaian masalah ini disusun secara runtut dan sistematis untuk mempermudah siswa dalam menyelesaikan masalah untuk menghindari kesalahan dalam pemilihan strategi belajar. Menurut Runtukahu (2016), model polya sangat baik untuk diterapkan pada masalah sederhana maupun masalah yang rumit.

Model ini menjelaskan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah dengan menggunakan empat langkah. Langkah-langkah pemecahan masalah ini dianggap Polya sebagai usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan. Prosedur penyelesaian masalah ini disusun secara runtut dan sistematis untuk mempermudah siswa dalam menyelesaikan masalah untuk menghindari kesalahan dalam

pemilihan strategi belajar. Langkah-langkah penyelesaian masalah menurut Polya (1957) dalam Yuniwati, Amin, dan Lukito (2020) adalah:

1. Memahami permasalahan (*understand the problem*)

Tanpa pemahaman tentang masalah yang diberikan, siswa mungkin tidak dapat menyelesaikan masalah dengan benar. Dengan memahami lebih dalam apa yang diketahui dan data yang tersedia, kemudian melihat data dan kondisi tersebut cukup untuk menentukan apa yang ingin didapatkan.

Langkah pemahaman masalah (soal) ini meliputi: menganalisis soal, menerjemahkan informasi/ data yang diketahui untuk membantu siswa membayangkan rencana penyelesaian masalah. Dalam hal ini guru dapat membantu siswa dengan menanyakan beberapa hal seperti:

- a. Apakah kamu mengerti permasalahan dalam soal tersebut?
- b. Dapatkah kamu menjelaskan masalah tersebut dengan bahasamu?
- c. Apakah terdapat informasi yang cukup untuk menemukan solusi?
- d. Apa yang kamu tidak ketahui (dari permasalahan tersebut)?

2. Menyusun rencana (*devise a plan*)

Setelah memahami masalah, siswa perlu menyusun rencana penyelesaian masalah. Hal ini perlu dilakukan untuk melihat hubungan antara data dengan poin yang tidak diketahui. Penyusunan rencana biasanya masih berkaitan dengan masalah atau teori yang telah dipelajari sebelumnya. Kemampuan siswa dalam menyusun rencana bisa dilihat dari pengalaman mereka dalam menyelesaikan masalah. Semakin sering mereka menyusun rencana dalam penyelesaian suatu masalah maka akan semakin bervariasi pula rencana yang dibangun.

Pada tahap ini siswa harus dapat menentukan rumus atau model matematika yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal. Guru dapat mengarahkan siswa untuk menanyakan “Bagaimana kamu akan menghubungkan informasi/ data yang kamu ketahui untuk mencari hal yang kamu tidak ketahui?”. Jika siswa tidak menemui hubungan antara keduanya, maka guru dapat mengarahkan siswa untuk melihat masalah tersebut dari sudut pandang yang berbeda. Jika diperlukan analisis informasi yang diperoleh, maka dapat menggunakan analogi masalah yang pernah diselesaikan atau bisa menghubungkan masalah dengan materi sebelumnya atau

yang memiliki pola/ prinsip yang sama.

3. Melaksanakan rencana (*carrying out he plan*)

Ketika melaksanakan rencana, guru dan siswa harus memeriksa dan memastikan setiap langkah dalam penyelesaiannya telah dijalankan dengan benar dengan menuliskannya secara detail. Untuk menghindari kesalahan, maka siswa perlu memeriksa setiap langkah-langkah yang dikerjakan menggunakan penyelesaian yang benar.

4. Melihat kembali/ mengecek/ menginterpretasikan (*looking back*)

Hasil penyelesaian perlu diperiksa kembali untuk memastikan penyelesaian tersebut sesuai dengan yang diinginkan dalam masalah/ soal atau tidak. Jika hasilnya tidak sesuai yang diinginkan, maka perlu mengkaji kembali setiap langkah yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan masalah dan kemungkinan lain untuk menyelesaikan masalah. Langkah yang dapat dilakukan saat memeriksa kembali, yaitu (Ranita, 2018):

- a. Melihat kembali hasil
- b. Menginterpretasikan jawaban yang diperoleh
- c. Mencoba cara lain untuk memperoleh jawaban yang sama
- d. Mengecek apakah kemungkinan ada penyelesaian lain dalam permasalahan yang diselesaikan

Selanjutnya, dibawah ini merupakan tabel aktivitas siswa pada langkah-langkah Polya yang dijelaskan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Sintaks Model Pembelajaran POPSOT (*Polya's Problem Solving Technique*)

Langkah Polya	Aktivitas Siswa
Memahami Masalah	Siswa dapat menentukan dan menuliskan hal-hal yang diketahui dari permasalahan/soal. Siswa menetapkan permasalahan yang ditanyakan
Merencanakan Penyelesaian	Siswa mengidentifikasi strategi pemecahan masalah yang sesuai untuk menyelesaikan masalah.
Menyelesaikan Masalah	Siswa melaksanakan penyelesaian soal sesuai dengan rencana menggunakan persamaan, melakukan operasi matematika untuk menemukan solusi masalah.

Langkah Polya	Aktivitas Siswa
Melakukan Pengecekan Kembali	<p>Siswa memeriksa apakah hasil yang diperoleh sudah sesuai dengan ketentuan dan tidak terjadi kontradiksi dengan yang ditanyakan.</p> <p>Berikut merupakan hal yang penting untuk dijadikan pedoman dalam melaksanakan pedoman dalam melaksanakan langkah-langkah Polya</p> <p>a) Mencocokkan hasil yang diperoleh dengan hal yang ditanyakan</p> <p>b) Menginterpretasikan jawaban yang diperoleh</p> <p>c) Mengidentifikasi adakah cara lain untuk mendapatkan penyelesaian masalah</p> <p>d) Mengidentifikasi adakah jawaban atau hasil lain yang memenuhi</p> <p>Siswa harus mampu membuat kesimpulan dari apa yang dikerjakannya.</p>

Sumber: Polya (1957) dalam Astutiani, Isnarto, Hidayah (2017).

Faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya dalam Ranita (2018) adalah sebagai berikut:

- a. Faktor penyebab kesalahan memahami masalah
 - 1) Siswa tidak mampu memahami soal dengan benar
 - 2) Siswa kurang cermat dan teliti dalam membaca soal
 - 3) Siswa tidak terbiasa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan
 - 4) Siswa tidak mampu menerjemahkan kalimat soal ke dalam kalimatnya sendiri
- b. Faktor penyebab kesalahan membuat rencana
 - 1) Siswa tidak terbiasa menuliskan rencana dalam menyelesaikan soal
 - 2) Siswa tidak mampu memilih strategi penyelesaian soal dengan tepat
 - 3) Siswa tidak mampu dalam menentukan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal
- c. Faktor penyebab kesalahan melaksanakan rencana
 - 1) Siswa tidak mampu menyelesaikan soal sesuai dengan rencana
 - 2) Siswa tidak memahami materi
 - 3) Siswa tidak teliti dalam proses perhitungan

d. Faktor penyebab kesalahan memeriksa kembali hasil

- 1) Siswa tidak terbiasa untuk memeriksa kembali solusi yang diperoleh
- 2) Siswa tidak terbiasa menginterpretasikan jawaban yang diperoleh
- 3) Siswa tidak teliti dalam proses perhitungan
- 4) Siswa tidak mendapatkan jawaban akhir yang sesuai

Menurut Dewi (2014) melalui model pembelajaran *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* hasil belajar siswa dapat meningkat dengan bimbingan yang diberikan terus menerus kepada siswa untuk menyelesaikan masalah secara sistematis. Selain itu, melalui model pembelajaran *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* siswa dapat melihat lebih jauh konteks permasalahan yang disajikan, bukan hanya yang terlihat dari luar berupa hitungan matematis sehingga dapat menyelesaikan masalah yang tingkatan kognitifnya lebih tinggi dan kompleks (Lorenzo, 2005). Melalui model pemecahan masalah *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* yang terstruktur siswa dapat menemukan solusi terbaik karena memperjelas suatu topik untuk menentukan keberhasilan siswa dan bukan hanya menekankan pada hafalan rumus (Zahriah, Hasan, dan Jalil, 2016).

Adapun hasil sintesis peneliti terkait uraian kegiatan model *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* beserta keterkaitan model tersebut dengan hasil belajar kognitif yang dijabarkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Korelasi Hasil Belajar Kognitif dengan Model Pembelajaran POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)

Sintaks	Jenjang	Aktivitas siswa
<i>Understand the problem</i>	C1 (Mengingat)	Siswa mengidentifikasi masalah Siswa menyebutkan data dari masalah.
	C2 (Memahami)	Siswa memahami pertanyaan sesuai masalah.
<i>Devise a plan</i>	C3 (Menerapkan)	Siswa menghubungkan antara data pada masalah dengan pertanyaan Siswa menentukan rencana (model matematika) untuk memecahkan masalah.
<i>Carrying out the plan</i>		Siswa memecahkan masalah sesuai dengan rencana.
<i>Looking back</i>	C4 (Menganalisis)	Siswa menganalisis hasil jawaban yang diperoleh.
		Siswa memeriksa kembali hasil jawaban dan menyimpulkan hasil penyelesaian masalah.

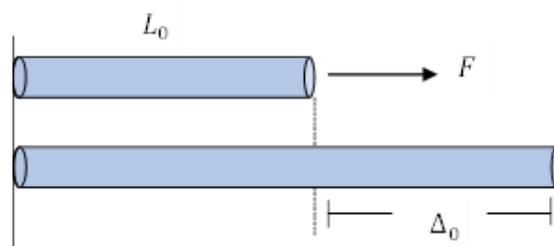
Sumber: Hasil sintesis pribadi

2.1.3 Materi Elastisitas

a. Elastisitas

Elastis adalah sifat suatu benda yang membuatnya memiliki kecenderungan untuk kembali ke bentuk semula setelah gaya (tarik maupun dorong) dihilangkan. Benda yang dapat kembali ke bentuk semula setelah gaya yang diberikan disebut benda elastis. Contoh: karet, pegas, dan plastisin.

1) Tegangan, Regangan, dan Modulus Elastisitas



Gambar 2.1 Elastisitas pada kawat

Pada Gambar 2.1 dijelaskan bahwa sebuah benda yang bersifat elastis (kawat) mula-mula memiliki panjang L_0 . Ketika kawat ditarik dengan gaya F , kawat mengalami pertambahan panjang ΔL . Semakin besar gaya tarik F yang diberikan, pertambahan panjang kawat (ΔL) akan semakin besar hingga sampai pada daerah elastis. Dengan demikian, berlaku persamaan berikut.

$$F = k\Delta L \quad (2.1)$$

dengan

F = gaya tarik (N),

ΔL = pertambahan panjang benda (m), dan

k = konstanta gaya bahan (N/m).

Besar gaya tarik yang bekerja per satuan luas penampang pada permukaan kawat disebut tegangan atau *stress* yang dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad (2.2)$$

dengan

F = gaya tarik/ tekan pada kawat (N),

A = luas penampang kawat (m^2), dan

σ = tegangan (N/m^2).

Perbandingan antara pertambahan panjang kawat dengan panjang kawat mula-mula disebut regangan atau strain yang dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$e = \frac{\Delta L}{L_0} \quad (2.3)$$

Jika dua buah kawat yang terbuat dari bahan yang berbeda, kemudian ditarik dengan gaya yang sama, kedua kawat tersebut mengalami pertambahan panjang yang tidak sama. Hal ini disebabkan pada sifat kawat dan tingkat kepadatannya, yang disebut konstanta elastisitas.

Perbedaan tingkat elastisitas benda dapat diketahui nilai dari modulus elastisitas atau modulus Young. Modulus elastisitas adalah perbandingan antara tegangan dengan regangan benda. Secara matematis, dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$E = \frac{\sigma}{e} \quad (2.4)$$

Substitusi persamaan (2.2) dan (2.3) kedalam persamaan (2.4), sehingga dihasilkan persamaan sebagai berikut.

$$E = \frac{FL_0}{A\Delta L} \quad (2.5)$$

dengan

ΔL = pertambahan panjang kawat (m),

L_0 = panjang kawat mula-mula (m),

σ = tegangan (N/m^2),

e = regangan, dan

E = modulus elastisitas (N/m^2)

2) Hubungan Modulus Elastisitas dengan Konstanta Elastisitas

Hubungan modulus elastisitas dengan konstanta elastisitas dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$K = \frac{EA}{L_0} \quad (2.6)$$

dengan

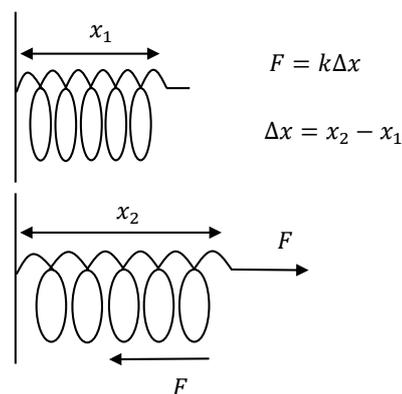
k = konstanta gaya bahan (N/m),

L_0 = panjang benda mula-mula (m),

A = luas permukaan benda (m^2), dan

E = modulus elastisitas (N/m^2).

b. Hukum Hooke (Gaya Pegas)



Gambar 2.2 Perubahan panjang akibat adanya gaya pegas

Sebuah pegas direntangkan secara horizontal, mula-mula memiliki panjang x_1 . Selanjutnya, pegas ditarik dengan gaya F , yang tidak melewati batas elastisitasnya.

Ternyata, pegas ditarik mengalami pertambahan panjang menjadi x_2 . Besar pertambahan panjang pegas sebesar $\Delta x = x_2 - x_1$. Semakin besar gaya tarik diberikan, pertambahan panjang pada pegas semakin besar. Hukum Hooke berbunyi “Besarnya gaya tekan atau gaya tarik yang diberikan pada pegas adalah sebanding dengan pertambahan panjang pegas”. Hukum Hooke dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$F = k\Delta x \quad (2.7)$$

dengan

k = konstanta gaya pegas (N/m)

Δx = pertambahan panjang pegas (m), dan

F = gaya tarik atau gaya tekan pada pegas (N).

Saat pegas ditarik atau ditekan dengan gaya dengan gaya F , pegas akan melakukan gaya F , juga yang arahnya berlawanan. Gaya pegas memiliki sifat antara lain.

1. Gaya pegas akan semakin besar jika pertambahan panjang pegas semakin besar
2. Arah gaya pegas selalu berlawanan arah dengan gaya tarik atau gaya tekan

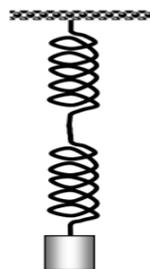
Jika sebuah gaya F , pegas sehingga pegas bertambah panjang Δx , maka pegas tersebut akan memberikan gaya reaksi seperti berikut.

$$F = -k\Delta x \quad (2.8)$$

Tanda negatif (-) menyatakan arah gaya pegas selalu berlawanan arah dengan perubahan panjang pegas.

c. Susunan Pegas

1) Susunan Pegas secara Seri



Gambar 2.3 Susunan Pegas secara Seri

Dua buah pegas yang terbuat dari bahan yang berbeda dengan konstanta pegas k_1 dan k_2 dengan panjang masing-masing x_1 dan x_2 . Kedua pegas disusun secara

seri diberikan gaya F , masing-masing pegas bertambah panjang Δx_1 dan Δx_2 . Oleh karena kedua pegas menerima gaya yang sama, maka

$$F = k_1 \Delta x_1 = k_2 \Delta x_2$$

$$\Delta x_1 = \frac{F}{k_1}, \Delta x_2 = \frac{F}{k_2}$$

Sehingga pertambahan panjang total pegas adalah sebagai berikut.

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$$

Jika k_s adalah konstanta pengganti seri pegas, maka

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \quad (2.9)$$

Jika pegasnya identik, besar konstanta gaya pegas $k_1 = k_2$. Dengan demikian, jika terdapat n pegas sejenis disusun secara seri maka besar konstanta gaya pegas pengganti seri dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$k_s = \frac{k}{n} \quad (2.10)$$

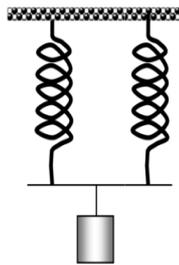
dengan

k = konstanta gaya pegas untuk masing-masing pegas (N/m),

n = banyak pegas sejenis yang disusun seri, dan

k_s = konstanta gaya pegas pengganti (N/m).

2) Susunan Pegas secara Paralel



Gambar 2.4 Susunan Pegas secara Paralel

Dalam Gambar 2.4 dijelaskan dua buah pegas dengan konstanta gaya pegas konstanta gaya pegas k_1 dan k_2 , serta panjang x_1 dan x_2 dimana $x_1 = x_2$, disusun secara paralel. Pegas tersebut ditarik dengan gaya F . Akibatnya, kedua pegas mengalami pertambahan panjang pegas yang sama, yaitu Δx dan gaya F terbagi menjadi dua masing-masing besarnya:

$$F_1 = k \Delta x_1 \qquad F_2 = k \Delta x_2$$

Sehingga besar gaya total pegas adalah sebagai berikut.

$$F = F_1 + F_1$$

$$k_p \Delta x_p = k_1 \Delta x_1 + k_2 \Delta x_2$$

Pertambahan pegas total sama dengan pertambahan pada masing-masing pegas, yaitu sebagai berikut:

$$\Delta x_p = \Delta x_1 = \Delta x_2$$

Persamaan kontinuitas gaya pegas pengganti paralel menjadi seperti berikut.

$$k_p = k_1 + k_2 \quad (2.11)$$

Ketika pada sebuah rangkaian pegas terdapat n pegas identik $k_1 = k_2$ yang disusun paralel, besar konstanta gaya pegas pengganti paralel dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$k_p = nk \quad (2.12)$$

dengan

n = banyaknya gaya pegas yang sejenis,

k = konstanta masing-masing pegas (N/m), dan

k_p = konstanta gaya pegas pengganti paralel (N/m).

Jika dua pegas dihubungkan dengan suatu benda, kemudian benda tersebut didorong dengan gaya F sejauh x dari posisi setimbang, maka besar gaya total yang dialami benda adalah

$$F = (k_1 + k_2)x \quad (2.13)$$

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian menggunakan model *POPSOT* (*Polya's Problem Solving Technique*) telah dilakukan oleh beberapa peneliti dalam beberapa tahun kebelakang. Penelitian yang menggunakan model *POPSOT* (*Polya's Problem Solving*) ini relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian tersebut diantaranya yang dilakukan oleh Lestari, et al., (2021) yang menyatakan bahwa model Polya dapat membantu siswa untuk menyelesaikan masalah dalam pembelajaran fisika ketika pembelajaran *hybrid*. Selain itu, hasil penelitian oleh Olatide, Esther, dan Levi (2019) menunjukkan bahwa model pemecahan masalah Polya dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi arus listrik.

Selanjutnya, hasil penelitian Okafor (2019) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* pada mata pelajaran fisika kelas XI lebih efektif dibandingkan dengan *CONPSOT (Conventional Problem Solving Technique)* dibuktikan dengan hasil skor yang lebih besar. Sejalan dengan itu, Astutiani, Isnarto, Hidayah (2019) mengemukakan hasil penelitian mengenai kemampuan pemecahan masalah matematika dalam menyelesaikan soal cerita pada materi program linear yaitu terdapat 1 siswa yang tidak dapat menyelesaikan masalah matematika berdasarkan langkah Polya, 9 siswa yang dapat menyelesaikan masalah berdasarkan langkah Polya sampai langkah kesatu, 19 siswa yang dapat menyelesaikan masalah berdasarkan langkah Polya sampai langkah kedua, 14 siswa yang dapat menyelesaikan masalah berdasarkan langkah Polya sampai langkah ketiga, dan 1 siswa yang dapat menyelesaikan masalah berdasarkan langkah Polya sampai langkah keempat atau mengerjakan secara lengkap dan benar.

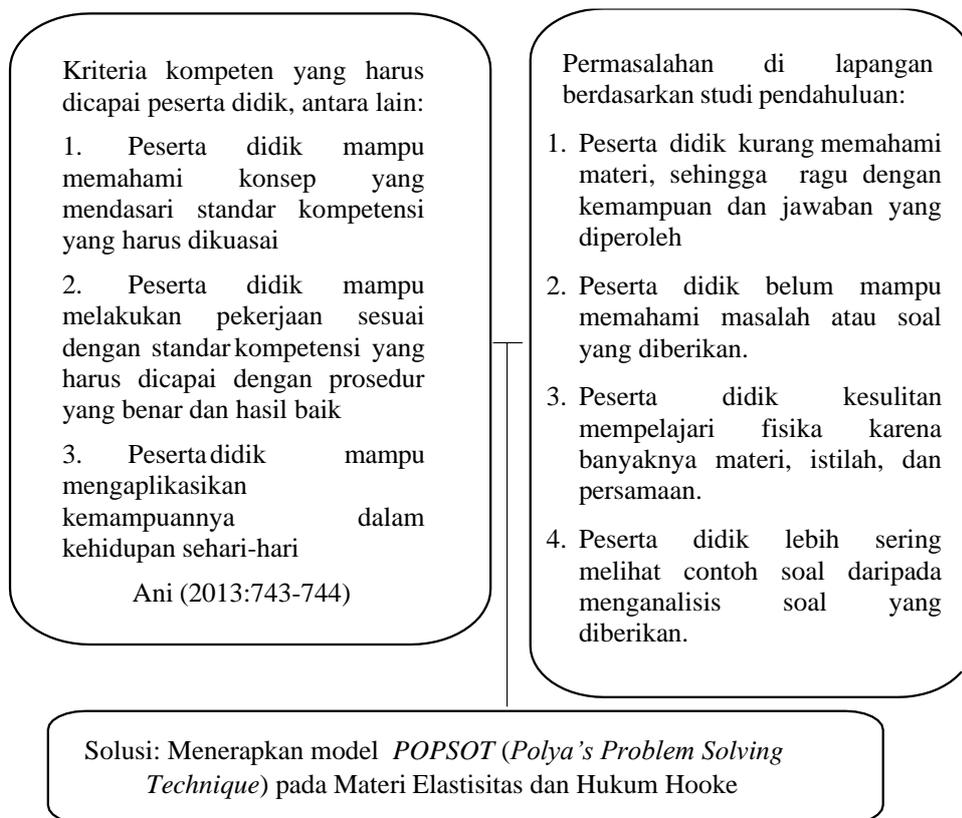
Kemudian, artikel yang ditulis oleh Tambunan (2019) menunjukkan bahwa pembelajaran melalui strategi penyelesaian masalah lebih efektif daripada pendekatan saintifik untuk kemampuan matematis siswa dalam kreativitas, penyelesaian masalah dan alasan matematis. Selanjutnya, hasil penelitian yang dilakukan oleh Iriani dan Aisyah (2018) yaitu hasil belajar siswa yang menggunakan model Polya lebih baik dari pembelajaran melalui *Schoology*. Dalam penelitian Zahriah, et al., (2016) dengan aktivitas siswa selama proses pembelajaran dengan model Polya, siswa berada dalam kategori baik dan memberikan respon positif dalam mengikuti langkah-langkahnya sehingga hasil belajar siswa meningkat secara signifikan.

Berdasarkan hasil studi literatur, penggunaan model pembelajaran *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* biasanya digunakan pada bidang studi matematika. Untuk itu peneliti tertarik untuk menggunakan model pembelajaran *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* pada bidang studi fisika SMA materi elastisitas dengan melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)* Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI pada Materi Elastisitas”.

2.3 Kerangka Konseptual

Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan di kelas XI MIPA SMAN 10 Tasikmalaya dengan metode wawancara, observasi dan tes menunjukkan bahwa hasil belajar siswa masih kurang. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, dapat diketahui bahwa salah satu penyebab hasil belajar siswa masih rendah adalah kurangnya pemahaman yang disebabkan anggapan sulit darisiswa terhadap materi dan istilah dalam fisika, cara guru menyampaikan materi melalui metode konvensional yang kurang melibatkan siswa sehingga siswa cenderung pasif dalam pembelajaran, dan kemampuan siswa dalam menganalisis masalah. Selain itu tes hasil belajar siswa melalui studi pendahuluan masih tergolong kurang.

Sehubungan dengan permasalahan tersebut, maka perlu adanya peningkatan hasil belajar dengan menerapkan model pembelajaran *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)*. Model ini dapat digunakan sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa karena menuntut siswa untuk memahami siswa mulai dari memahami materi/ permasalahan, merencanakan penyelesaian masalah, menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana, hingga mengevaluasi penyelesaian masalah. Peneliti mengatasi kurangnya hasil belajar dengan melakukan *pretest* terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan awal siswa yang diujikan sebagai sampel, setelah *pretest* selanjutnya menerapkan tahapan-tahapan yang ada pada model pembelajaran *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)*. Peningkatan hasil belajar siswa dengan model tersebut dapat diketahui dengan melakukan *posttest*. Berikut adalah Bagan 2.5 yang menggambarkan kriteria kompetensi yang harus dimiliki siswa, permasalahan yang ada di sekolah berdasarkan studi pendahuluan, dan solusi yang diterapkan.



Gambar 2.5 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian

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

H_0 : Tidak ada pengaruh hasil belajar siswa kelas XI MIPA SMAN 10 Tasikmalaya pada materi elastisitas dengan menggunakan model *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)*

H_a : Ada pengaruh hasil belajar siswa kelas XI MIPA SMAN 10 Tasikmalaya pada materi elastisitas dengan menggunakan model *POPSOT (Polya's Problem Solving Technique)*