

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Belajar dan Pembelajaran

Belajar adalah perubahan serta peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seseorang di berbagai bidang yang terjadi akibat melakukan interaksi terus-menerus dengan lingkungannya, namun jika di dalam proses belajar tidak mendapatkan peningkatan kualitas dan kuantitas kemampuan, dapat dikatakan bahwa orang tersebut mengalami kegagalan di dalam proses belajar (Putrayasa, 2012: 10). Menurut Putrayasa (2012: 14) hakikat belajar yaitu kegiatan mental intelektual yang menuntut adanya keinginan dari dalam diri seseorang untuk mengetahui sesuatu, memahami sesuatu, dan atau bisa melakukan sesuatu. Makna “sesuatu” tersebut dapat berupa fakta, informasi atau tindakan tertentu.

Berdasarkan teori belajar kognitif, belajar selalu didasarkan pada kognisi, yaitu tindakan mengenal atau memikirkan situasi di mana tingkah laku itu terjadi dengan penekanan pada hasil belajar (Zahroh dan Sulihandari, 2014). Belajar (Siregar dan Nara, 2010: 17) adalah sebuah proses yang kompleks yang didalamnya terkandung beberapa aspek yaitu: (1) bertambahnya jumlah pengetahuan, (2) adanya kemampuan mengingat dan memproduksi, (3) ada penerapan pengetahuan, (4) menyimpulkan makna, (5) menafsirkan dan mengaitkan dengan realitas, dan (6) adanya perubahan sebagai pribadi.

Belajar menurut Sweller, Ayres & Kalyuga (2011) yaitu perubahan struktur pengetahuan yang dimiliki siswa melalui tahapan pembelajaran yang terdiri dari *schema acquisition* dan *schema automation*. Pengetahuan baru dibangun pada *schema acquisition* sedangkan *schema automation* untuk melatih pengetahuan yang telah diketahui sebelumnya. Pengetahuan awal digunakan oleh siswa untuk memahami pengetahuan baru. Menurut Retnowati (2016) apabila siswa tidak mempunyai pengetahuan awal yang relevan, siswa akan kesulitan dalam memahami materi baru.

Berdasarkan beberapa pengertian belajar yang telah disebutkan, dapat disimpulkan bahwa belajar adalah perubahan pengetahuan yang dimiliki seseorang melalui proses yang kompleks dengan peningkatan kualitas dan kuantitas pada hasil belajar.

Pembelajaran menurut konsep sosiologi adalah rekayasa sosio-psikologis untuk memelihara kegiatan belajar sehingga setiap individu yang belajar akan belajar secara optimal dalam mencapai tingkat kedewasaan dan dapat hidup sebagai anggota masyarakat yang baik (Suherman et. al., 2003: 8). Gagne (1985), seperti yang dikutip oleh Siregar dan Nara (2010: 12), mendefinisikan pembelajaran sebagai pengaturan peristiwa secara seksama dengan maksud agar terjadi belajar dan membuatnya berhasil guna.

Menurut Boeree (2006: 39) semua pembelajaran pada akhirnya terjebak pada asosiasi dan diferensiasi, dimana asosiasi merupakan pembelajaran bahwa dua hal itu harus dijalankan bersama dan diferensiasi merupakan pembelajaran untuk membedakan satu hal dengan hal yang lain.

Berdasarkan definisi-definisi pembelajaran diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran ialah proses memelihara kegiatan belajar agar berguna dan tercapainya tujuan belajar.

2. Pembelajaran matematika

Matematika adalah suatu cara untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi manusia; suatu cara menggunakan informasi, menggunakan pengetahuan tentang bentuk dan ukuran, menggunakan pengetahuan tentang menghitung, dan yang paling penting adalah memikirkan dalam diri manusia itu sendiri dalam melihat dan menggunakan hubungan-hubungan (Hasratuddin, 2014).

Matematika dapat diartikan sebagai cara berpikir sebab dalam matematika tersaji strategi untuk mengorganisasi, menganalisis, dan mensintesis informasi dalam memecahkan permasalahan (Herman, 2010).

Berdasarkan Suherman et. al. (2003: 15) matematika dapat ditinjau dari berbagai sudut, diantaranya yaitu matematika adalah metode berpikir logis; matematika adalah sarana berpikir; matematika adalah ilmu yang mempelajari hubungan pola, bentuk, dan struktur.

Pembelajaran matematika adalah usaha guru dalam membantu siswa memahami atau terampil matematika dengan guru harus mengetahui bagaimana sebenarnya jalan atau proses matematika bisa dipahami atau dikuasai oleh siswa (Sutawidjaja dan Afgani, 2014)

Teori Bruner menyatakan bahwa belajar matematika akan lebih berhasil jika pembelajaran matematika diarahkan pada konsep-konsep dan struktur-struktur yang terbuat dalam pokok bahasan yang diajarkan, di samping hubungan yang terkait antara konsep-konsep dan struktur-struktur (Suherman et. al., 2003: 43).

Pembelajaran matematika dipengaruhi oleh dua pandangan terhadap matematika. yaitu: (1) matematika adalah kumpulan aturan-aturan yang harus dimengerti, perhitungan-perhitungan aritmatika, persamaan aljabar yang misterius, dan bukti-bukti geometris; dan (2). matematika dipandang sebagai ilmu tentang pola keteraturan dan urutan yang logis (Subaji, 2011).

Berdasarkan definisi-definisi diatas diperoleh bahwa pembelajaran matematika adalah proses memelihara suatu cara berpikir mengenai hubungan pola, bentuk, dan struktur dalam memecahkan masalah.

3. Kemampuan retensi dan berpikir kreatif

Menurut Krathwohl (2002) revisi Taksonomi Bloom dalam ranah kognitif meliputi enam level yaitu *remembering* (mengingat), *understanding* (memahami), *applying* (menerapkan), *analyzing* (menganalisis), *evaluating* (menilai), dan *creating* (mencipta). Menurut Mayer (2002) level pertama yaitu mengingat sangat berhubungan erat dengan retensi, sedangkan lima level berikutnya berhubungan erat dengan transfer, salah satunya yaitu *creat* atau kreatif.

Meretensi (Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R., 2010: 94) atau kemampuan retensi adalah kemampuan untuk mengingat materi pelajaran sampai jangka yang tertentu sama seperti materi yang diajarkan. Tujuan dari retensi yaitu menuntut siswa untuk mengingat apa yang sudah mereka pelajari. Kategori proses kognitif yang paling dekat dengan meretensi adalah mengingat. Proses mengingat adalah mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang. Mengingat berisi dua proses kognitif yang lebih spesifik yaitu mengenali dan mengingat kembali. Mengenali atau mengidentifikasi yaitu menempatkan pengetahuan dalam memori jangka panjang yang sesuai dengan pengetahuan tersebut. Mengingat kembali atau mengambil yaitu mengambil pengetahuan yang relevan dari memori jangka panjang.

Mayer (2002) berpendapat bahwa retensi adalah kemampuan untuk mengingat materi di lain waktu dengan cara yang sama seperti yang disajikan selama pengajaran. Proses meretensi dalam pembelajaran memberikan arti bahwa siswa harus mengingat kembali istilah kunci dan fakta yang ada (Mayer, 2002).

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, kemampuan retensi merupakan kemampuan untuk mengingat materi yang sudah dipelajari ketika menyelesaikan masalah yang hampir sama dengan apa yang telah dipelajari pada waktu yang berbeda.

Sedangkan transfer merupakan kemampuan untuk mengaplikasikan materi yang telah dipelajari untuk menyelesaikan masalah baru, soal baru,

dan mempelajari materi baru (Mayer, 2002). Berdasarkan Taxonomi Bloom pada penjelasan sebelumnya, *creat* merupakan level yang paling tinggi dalam kemampuan transfer. Menurut Mayer (2002) *creat* melibatkan penggabungan elemen-elemen menjadi satu bentuk yang koheren atau fungsional, artinya elemen-elemen tersebut direorganisasi menjadi bentuk atau struktur yang baru. Oleh karena itu, *creat* dapat diartikan sebagai kreatif atau kemampuan berpikir kreatif.

Terdapat empat pengertian dari berpikir (Dewey & Sudarma, 2013: 38-39) sebagai berikut. Pertama, berpikir adalah “Stream of Consciousness”, arus kesadaran ini muncul dan hadir setiap hari, mengalir tanpa terkontrol termasuk didalamnya yaitu mimpi atau impian dan lamunan. Hadirnya arus kesadaran tersebut dapat dikategorikan pula sebagai bagian dari proses berpikir. Kedua, berpikir adalah imajinasi atau kesadaran yang hadir dalam diri seseorang. Ketiga, berpikir semakna dengan keyakinan (*believing*), yang dimiliki seseorang sehingga dirinya bisa beropini, berpendapat, atau malahan bertindak seiring keyakinan yang dimaksud. Keempat, berpikir reflektif adalah rangkaian pemikiran yang dianggap terbaik menurut Dewey. Dalam berpikir reflektif ini, ada proses memahami masalah, meneliti atau menggali informasi sampai memecahkan masalah.

Dari beberapa pengertian berpikir diatas diperoleh berpikir merupakan proses kesadaran yang dimiliki seseorang sehingga dirinya dapat memahami masalah, meneliti, hingga memecahkan masalah.

Supriadi (1994: 7) mengungkapkan bahwa kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk menghasilkan sesuatu yang baru berupa gagasan atau karya nyata yang berbeda dengan gagasan atau karya yang sudah ada sebelumnya.

Kreativitas (Sumarjan & Munandar, 2014: 20) merupakan sifat pribadi seseorang individu (dan bukan merupakan sifat sosial yang dihayati oleh masyarakat) yang tercermin dari kemampuannya untuk menciptakan sesuatu yang baru.

Kreativitas merupakan istilah umum untuk hal-hal yang berkaitan, diantaranya ada kreativitas artistik yaitu kreativitas yang umumnya dimiliki secara alamiah, kreativitas penemuan yaitu lahirnya suatu konsep produk baru, dan kreativitas humor yang bersifat spesial karena memandang dunia ini dari sudut pandang yang berbeda (Clegg dan Birch, 2001: 6). Kreativitas menyiratkan bahwa solusi tidak hanya benar, tapi juga unik dan berguna (Reed, 2011: 345).

Berdasarkan pengertian berpikir dan kreativitas diatas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang mencerminkan kesadaran tentang ide dalam memahami masalah dan menyelesaikan masalah dengan menciptakan sesuatu yang baru, unik, dan berguna.

Terdapat tiga ciri untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa (Haylock, 1997: 68) yaitu *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), dan *originality* (keaslian). Leikin (2013) juga menyebutkan bahwa ciri-ciri dari

berpikir kreatif yaitu *fluency*, *flexibility*, dan *originality*. Penelitian ini juga menggunakan aspek kelancaran, keluwesan, dan keaslian untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kelancaran adalah banyaknya jawaban benar yang diberikan (Haylock, 1997: 71). Dapat dikatakan aspek kelancaran yaitu kemampuan memberikan beberapa jawaban dalam waktu tertentu dengan benar. Keluwesan menurut Haylock (1997: 71) merupakan kemampuan memberikan banyak ide yang berbeda. Dalam penyelesaian soal matematika dapat dikatakan bahwa aspek keluwesan yaitu kemampuan memberikan penyelesaian yang berbeda pada suatu permasalahan matematika. Sedangkan keaslian atau kebaruan (Aiken, 1973: 411) merupakan kemampuan untuk memberikan jawaban yang tidak biasa digunakan. Aspek kebaruan dalam penyelesaian soal matematika yaitu kemampuan menyelesaikan permasalahan matematika dengan menggunakan cara yang baru, unik atau berbeda dengan cara lain yang sebelumnya dipelajari.

4. Pendekatan Worked Example

Worked example menampilkan langkah-langkah dalam mendapatkan solusi dari suatu masalah (Sweller et al., 2011: 99). Solusi dijabarkan *step-by-step* dalam setiap masalah atau soal yang ada. Menurut Atkinson (2000:182) *worked example* memuat langkah-langkah penyelesaian masalah yang sering digunakan oleh para ahli dan yang mudah untuk dipelajari dengan tujuan dari adanya langkah-langkah dalam setiap penyelesaian

masalah adalah agar siswa lebih mudah mempelajari dan mengerti cara mencari solusi dari permasalahan yang ada. Menurut Mayer (1999) menyatakan bahwa *worked example* di dalamnya mencakup permasalahan, solusi, dan penjelasan.

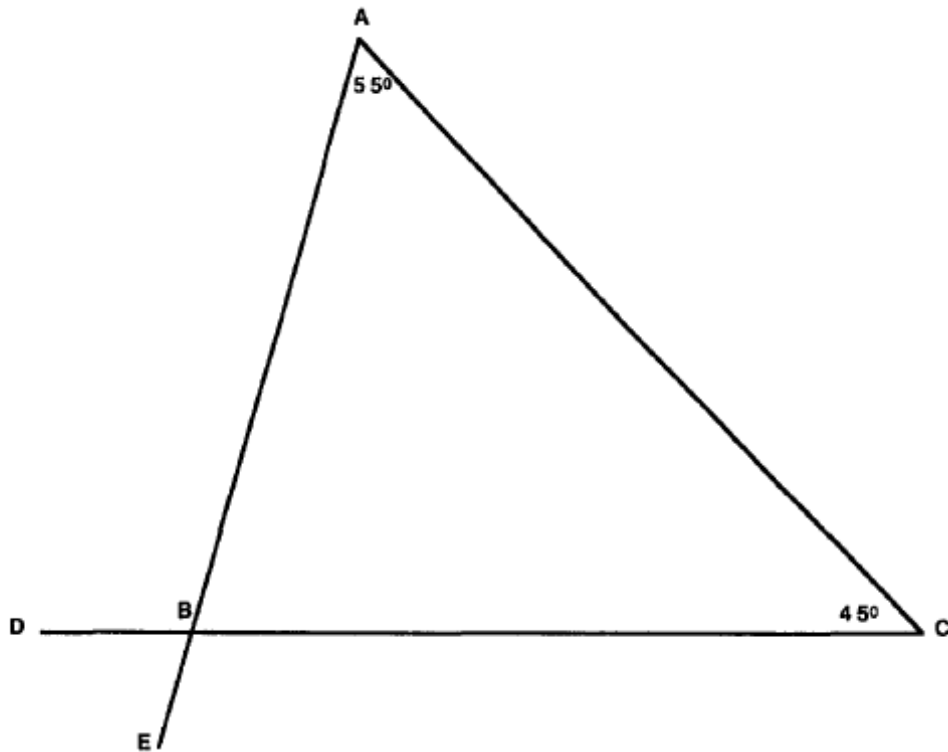
Pembahasan pendekatan *worked example* tidak akan jauh dengan pembahasan mengenai *Cognitive Load Theory* (CLT), karena CLT merupakan dasar dari pendekatan *worked example*. CLT merupakan teori yang mengungkapkan teknik-teknik yang meminimalkan beban ingatan dalam diri siswa. Seperti yang dikatakan oleh Sweller (2011: 57-68) CLT meminimalkan muatan kognitif pada *working memory* yang kapasitasnya menjadi terbatas ketika mengolah materi pembelajaran yang baru, sehingga sistem kognitif mampu bekerja secara optimal. Menurut Sweller, Ayres, & Kalyuga (2011:57) dalam *working memory* terdapat tiga *cognitive load*, yaitu (1) *Intrinsic Cognitive Load*, beban kognitif *intrinsic* berkaitan dengan kompleksitas elemen-elemen materi pembelajaran. Hal tersebut dapat diatasi dengan teknik penyajian yang baik, yaitu tidak menyulitkan pemahaman peserta didik, akan mengelola beban kognitif *intrinsic*, (2) *Germane Cognitive Load*, beban kognitif *germane* adalah beban yang relevan atau menguntungkan yang berperan dalam membangun susunan skema pengetahuan yang baik. Beban ini relevan dengan tujuan pengajaran dengan pemberian motivasi kepada siswa. Pemberian contoh soal dapat meningkatkan beban kognitif *germane*, dan (3) *Extraneous Cognitive Load*,

beban kognitif *extraneous* merupakan beban kognitif yang muncul ketika penyajian materi yang kompleks menyulitkan pemahaman siswa.

Namun menurut Sweller (1998) prinsip-prinsip *cognitive load theory* adalah mengelola *intrinsic cognitive load* dan meminimalkan *extraneous cognitive load*. Kekompleksan materi pembelajaran atau tingkat kesulitan materi yang dipelajari menyebabkan *intrinsic cognitive load*. Semakin tinggi *intrinsic cognitive load* maka *extraneous cognitive load* harus dapat ditekan seminimum mungkin. *Extraneous cognitive load* merupakan faktor yang cenderung menghambat proses kognitif sehingga sebaiknya diminimalkan. Karena beban kognitif *extraneous* harus diminimalkan maka harus memperhatikan desain pembelajaran yang digunakan, menurut Sweller dan Cooper (1985) *extraneous cognitive load* dapat diminimalkan menggunakan berbagai macam pendekatan salah satunya yaitu pendekatan *worked example*. *Worked example* meminimalkan *extraneous cognitive load* dengan menghindari *split-attention effect* dan *redundancy effect*.

Split-attention effect merupakan situasi yang terjadi ketika perhatian siswa terbagi oleh dua atau lebih sumber informasi yang dipisahkan baik secara spasial maupun temporal (Sweller, Ayres, & Kalyuga, 2011: 111). Menurut Kalyuga (2011) *split-attention effect* terjadi ketika elemen-elemen tekstual dan grafis dalam materi pembelajaran terpisah. Siswa akan memerlukan waktu untuk mencari elemen-elemen tersebut sedangkan siswa juga harus mengingat kembali informasi dari elemen tersebut. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa *split-attention effect* merupakan situasi dimana

siswa mengalami kesulitan karena tidak mudah memadukan informasi yang ganda dan terpisah pada waktu yang bersamaan. Berikut akan ditunjukkan contoh materi pembelajaran dengan *split-attention effect* dan materi pembelajaran tanpa *split-attention effect* (Sweller, Marrienboer, & Paas, 1998).



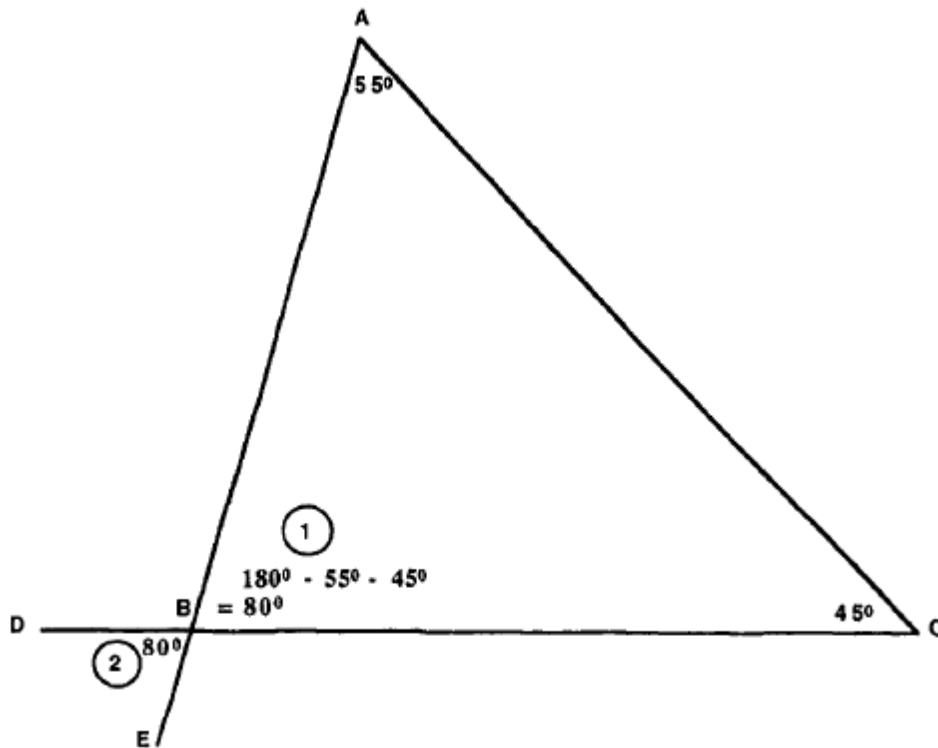
In the above Figure, find a value for Angle DBE.

Solution:

$$\begin{aligned} \text{Angle } ABC &= 180^\circ - \text{Angle } BAC - \text{Angle } BCA \text{ (Internal angles of a triangle} \\ &\hspace{15em} \text{sum to } 180^\circ) \\ &= 180^\circ - 55^\circ - 45^\circ \\ &= 80^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Angle } DBE &= \text{Angle } ABC \text{ (Vertically opposite angles are equal)} \\ &= 80^\circ \end{aligned}$$

Gambar 2. 1 Contoh materi dengan *split-attention effect*



Gambar 2. 2 Contoh materi tanpa *split-attention effect*

Berdasarkan penjelasan-penjelasan di atas, mengelola *split-attention effect* dapat diartikan dengan mengelola informasi dan menyajikannya secara terpadu (tidak terpisah-pisah atau membingungkan dalam menemukan isi materi yang saling berkaitan). Materi tanpa *split-attention effect* akan memudahkan pemahaman siswa karena telah menekan beban kognitif *extraneous*. Setelah siswa paham dengan materi yang dipelajari maka siswa akan lebih mudah mengembangkan kemampuan berpikirnya dalam menjawab soal, termasuk kemampuan berpikir kreatif siswa.

Redundancy effect terlihat berhubungan erat dengan *split-attention effect* namun pada kenyataannya sangat tidak berhubungan satu sama lain. Persamaan *redundancy effect* dan *split-attention effect* hanya terletak pada

adanya beberapa sumber informasi seperti teks dan gambar. Perbedaannya yaitu terletak pada berbedanya efek yang muncul akibat hubungan antara beberapa sumber informasi yang ada. *Redundancy effect* (Sweller, Ayres, & Kalyuga, 2011: 141) terjadi apabila berbagai sumber informasi dapat dipahami secara terpisah tanpa memerlukan integrasi mental. Sweller, Marrienboer, & Paas (1998) berpendapat bahwa *redundancy effect* terjadi ketika beberapa sumber informasi bersifat mandiri dan dapat digunakan tanpa menghubungkannya dengan informasi yang lain. Namun, materi tersebut disajikan berulang kali dalam bentuk yang berbeda. Berdasarkan penjelasan di atas dapat diartikan bahwa *redundancy effect* berarti mengelola penyajian materi/informasi sehingga informasi yang sama tidak diulang-ulang meskipun dalam bentuk berbeda.

Berdasarkan penjelasan mengenai *worked example* di atas, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *worked example* adalah kerangka umum yang digunakan dalam pembelajaran yang meminimalkan *extraneous cognitive load* dengan menghindari *split-attention effect* dan *redundancy effect* dalam contoh soal serta langkah-langkah dalam mendapatkan solusi untuk mempermudah siswa dalam memahami materi. Namun, siswa dalam mengerjakan soal tanpa melihat contoh soal. Hal tersebut dilakukan untuk memfasilitasi siswa mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya.

5. Pendekatan Problem Solving

Pendekatan pembelajaran digambarkan sebagai kerangka umum tentang skenario yang digunakan guru untuk membelajarkan siswa dalam rangka mencapai suatu tujuan pembelajaran (Majid, 2013: 20). Menurut Robertson dan Lang (1984: 5) yang dikutip oleh Majid (2013: 19) pendekatan pembelajaran dapat dimaknai menjadi dua pengertian, yaitu pendekatan pembelajaran sebagai dokumen tetap dan pendekatan pembelajaran sebagai bahan kajian yang terus berkembang. Pendekatan pembelajaran sebagai dokumen tetap dimaknai sebagai suatu kerangka umum dalam praktek profesional guru, yaitu serangkaian dokumen yang dikembangkan untuk mendukung pencapaian kurikulum. Sedangkan pendekatan pembelajaran sebagai bahan kajian yang terus berkembang dimaknai sebagai studi komprehensif tentang praktik pembelajaran maupun petunjuk pelaksanaannya.

Menurut Baflard dan Clanchy (1990) dalam kutipan Janawi (2013: 87-88) pendekatan belajar siswa pada umumnya dipengaruhi oleh sikap terhadap ilmu pengetahuan, yaitu (1) sikap melestarikan apa yang sudah ada; dan (2) sikap memperluas (*extending*).

Pendekatan pembelajaran adalah jalan atau arah yang ditempuh oleh guru atau siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran dilihat bagaimana materi itu disajikan (Hamdayama, 2016: 128).

Berdasarkan penjelasan mengenai pendekatan pembelajaran di atas, dapat disimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran adalah kerangka umum

tentang jalan atau arah yang ditempuh oleh guru atau siswa dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran.

Pembelajaran *problem solving* merupakan pembelajaran yang berbasis masalah yakni pembelajaran yang berorientasi “*learner centered*” dan berpusat pada pemecahan masalah oleh siswa melalui kerja kelompok (Majid, 2013: 212-213).

Menurut Murray, Olivier, dan Human (1998: 169) yang dijelaskan oleh Huda (2013: 273-274) pembelajaran *Problem Solving* muncul ketika siswa berhadapan dengan masalah-masalah yang tidak ada metode rutin untuk menyelesaikannya. Masalah harus disajikan pertama kali sebelum metode solusinya diajarkan. Guru dalam hal ini tidak terlalu ikut campur ketika siswa sedang mencoba menyelesaikan masalah.

Problem Solving adalah tujuan langsung (goal-directed) dari serangkaian proses kognitif (Jonassen, 2004: 6).

Tahapan menyelesaikan masalah (*problem solving*) menurut Polya (1973: 5-6)

a. Memahami masalah

Tahap ini kita harus mengetahui dulu apa masalah yang dihadapi, bagaimana kondisi dan datanya, dan bagaimana memilah kondisi-kondisi tersebut.

b. Menyusun rencana

Rencana digunakan untuk menemukan hubungan antara data dengan hal-hal yang belum diketahui salah satunya dengan mencari apakah terdapat permasalahan yang mirip.

c. Melaksanakan rencana

Menjalankan rencana yang telah disusun agar dapat menemukan solusi. Setiap langkah yang diambil harus diperiksa dengan seksama untuk membuktikan bahwa langkah atau cara penyelesaian masalah itu benar.

d. Mengecek kembali

Tahap terakhir yang dilakukan yaitu menguji jawaban atau melakukan penilaian terhadap solusi yang didapat.

Berdasarkan uraian di atas, pendekatan pembelajaran *problem solving* adalah pembelajaran yang berpusat pada pemecahan masalah oleh siswa. Cara mencari penyelesaian masalah secara mandiri dengan menerapkan 4 langkah tahapan penyelesaian masalah.

6. Materi Panjang Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran

Pada penelitian ini kurikulum yang digunakan merupakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Selain itu, SMP Negeri 4 Depok ini menerapkan pembelajaran dengan EEK (Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi) dimana salah satu kegiatan dalam elaborasi guru memberikan kesempatan untuk menyelesaikan masalah (*problem solving*).

Materi garis singgung lingkaran termasuk materi matematika kelas VIII siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) semester 2. Materi garis singgung lingkaran mempelajari tentang melukis garis singgung, menentukan panjang garis singgung lingkaran, garis singgung dua lingkaran, dan hubungan lingkaran dan segitiga. Standar Kompetensi (SK) dalam materi ini adalah menentukan unsur, bagian lingkaran, serta ukurannya. Sedangkan Kompetensi Dasar (KD) yang harus diraih dalam pembelajaran ini adalah menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran.

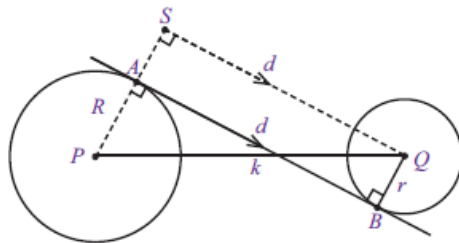
Pada materi ini, siswa mempelajari bagaimana cara menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran. Lebih khususnya yaitu menghitung panjang Garis Singgung Persekutuan Dalam (GSPD) dua lingkaran dan panjang Garis Singgung Persekutuan Luar (GSPL) dua lingkaran. Materi ini akan menggunakan rumus untuk mencari panjang garis singgungnya.

Materi menghitung panjang garis singgung dua lingkaran ini baik GSPD maupun GSPL juga berhubungan dengan materi SMP lainnya serta materi garis singgung sebelumnya, misalnya teorema Pythagoras, unsur-unsur lingkaran, dan kedudukan dua lingkaran. Materi-materi tersebut akan digunakan sebagai pengetahuan awal dalam mempelajari pengetahuan baru yaitu menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran. Setelah mempelajari cara menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran siswa diharapkan mampu menghitung panjang lilitan minimal yang berhubungan dengan panjang garis singgung persekutuan. Materi ini

terbilang tidak begitu rumit. Dalam menentukan panjang garis singgung menggunakan rumus sebagai berikut.

a. Garis Singgung Persekutuan Dalam

Contoh Garis Singgung Persekutuan Dalam



Gambar 2. 3 Garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran

Pada gambar di atas, garis d menyinggung lingkaran P di titik A dan lingkaran Q di titik B sehingga AB adalah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran serta PQ adalah jarak pusat kedua lingkaran.

Pada $\triangle SPQ$ karena sudut $PSQ = 90^\circ$ berlaku dalil Pythagoras.

$$PQ^2 = SQ^2 + SP^2$$

$$(SQ)^2 = (PQ)^2 - (SP)^2$$

Karena $SP = PA + AS$ dan $AS = BQ$ maka

$$(SQ)^2 = (PQ)^2 - (PR + BQ)^2$$

Jika k adalah jarak kedua pusat lingkaran.

Jari-jari lingkaran P adalah R dan jari-jari lingkaran Q adalah r , maka

Rumus Panjang Garis Singgung Persekutuan Dalam Dua Lingkaran

$$d = \sqrt{k^2 - (R + r)^2}$$

dengan:

d = panjang garis singgung persekutuan dalam

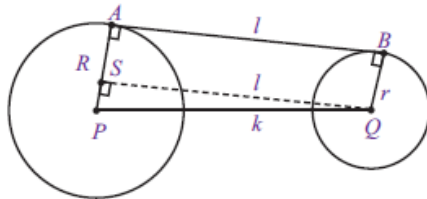
k = jarak kedua titik pusat lingkaran

R = jari-jari lingkaran pertama

r = jari-jari lingkaran kedua

b. Garis Singgung Persekutuan Luar

Contoh Garis Singgung Persekutuan Luar



Gambar 2. 4 Garis singgung persekutuan luar dua lingkaran

Pada gambar di atas, garis l menyinggung lingkaran P di titik A dan lingkaran Q di titik B sehingga AB adalah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. Tarik garis sejajar AB dari Q ke garis AP dan memotong di titik S sehingga terbentuk $\triangle SPQ$.

Pada $\triangle SPQ$ karena sudut $PSQ = 90^\circ$ berlaku dalil Pythagoras.

$$PQ^2 = SQ^2 + SP^2$$

$$(SQ)^2 = (PQ)^2 - (SP)^2$$

Karena $SP = AP - AS$, dan $AS = BQ$ maka

$$(SQ)^2 = (PQ)^2 - (AP - BQ)^2.$$

Jika k adalah jarak kedua pusat lingkaran.

Jari-jari lingkaran P adalah R dan jari-jari lingkaran Q adalah r , maka

Rumus Panjang Garis Singgung Persekutuan Luar Dua Lingkaran

$$l = \sqrt{k^2 - (R - r)^2}, \text{ untuk } R > r$$

dengan:

l = panjang garis singgung persekutuan luar

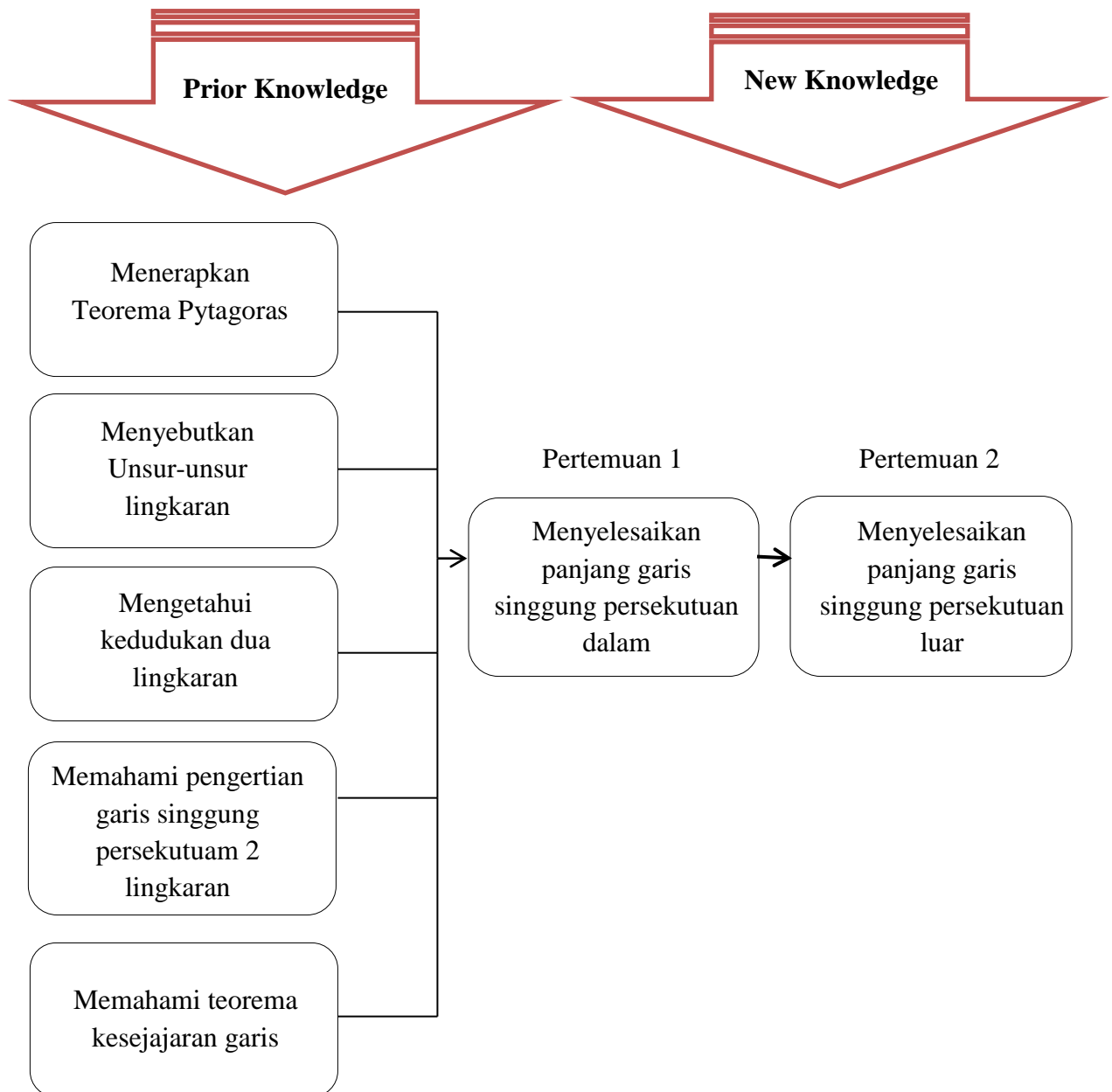
k = jarak kedua titik pusat lingkaran

R = jari-jari lingkaran pertama

r = jari-jari lingkaran kedua

Untuk mencapai kemampuan pemecahan masalah pada materi menghitung panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran, maka diperlukan *prior-knowledge*. Berikut ini ditunjukkan skema atau gambaran *prior-knowledge* dengan materi yang dipelajari.

Skema Pembelajaran



Peneliti menggunakan indikator yang merujuk langsung pada komponen materi yaitu panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran dan panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran. *Prior-knowledge* dan materi panjang garis singgung harus disesuaikan agar dalam menyusun bahan pembelajaran dapat mencapai indikator yang diinginkan.

B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Novia Nuraini (2016) yang berjudul Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Bangun Ruang Sisi Datar Sekolah Mengengah Pertama Kelas VIII dengan Pendekatan Worked Example Berorientasi Pada Kemampuan Penyelesaian Masalah. Hasil penelitian tersebut menyebutkan bahwa prinsip-prinsip pendekatan *worked example* dapat diterapkan dalam LKS. Prinsip yang digunakan antara lain mengatur *intrinsic cognitive load* sesuai kebutuhan siswa dan meminimalkan *extraneous cognitive load*. LKS dengan prinsip pendekatan *worked example* ini juga terbukti efektif dalam pembelajaran, hal ini dapat dilihat dari 68% siswa di kelas uji coba memperoleh nilai tes kemampuan penyelesaian masalah lebih dari nilai ketuntasan minimal, yaitu 70.
2. Jurnal yang dibuat oleh Zemmy Indra Kumala Dewi pada tahun 2013 dengan judul “Upaya Meningkatkan Berpikir Kreatif Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI Berdasarkan Teori Beban Kognitif” merupakan salah satu penelitian yang relevan. Jurnal tersebut

mengatakan bahwa pembelajaran kooperatif tipe TAI berdasarkan teori beban kognitif dapat digunakan untuk mengelola beban kognitif intrinsik, meningkatkan beban kognitif *germane*, dan mengurangi beban kognitif *extraneous*, sehingga dapat meningkatkan berfikir kreatif mahasiswa pada matakuliah Geometri Analitik.

3. Jurnal berjudul “Rote Versus Meaningful Learning” yang dibuat oleh Richard E. Mayer pada tahun 2002 juga merupakan penelitian yang relevan. Dalam jurnal tersebut, dikatakan bahwa proses kognitif berupa *Remember, Understand, Apply, Analyze, Evaluate, dan Create*. *Remember* dalam pembelajaran membantu meningkatkan kemampuan retensi. Sedangkan *understand, apply, analyze, evaluate, dan create* membantu meningkatkan kemampuan transfer yang didalamnya termasuk kemampuan berpikir kreatif.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Agung Wahyudi (2011) dengan judul “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Belajar Matematika Dengan Menggunakan Pendekatan Pemecahan Masalah (*Problem Solving*) Pada Siswa Kelas VIID SMP N 2 Depok”. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa pembelajaran matematika dengan pendekatan pemecahan masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Setelah pendekatan pemecahan masalah dilaksanakan melalui enam tahap proses pembelajaran, kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat. Hal ini ditunjukkan dengan (1) peningkatan hasil lembar observasi berpikir kreatif siswa dari 39,62%

pada siklus I meningkat menjadi 63,66% pada siklus II, (2) peningkatan hasil tes berpikir kreatif siswa dari 60,83% pada siklus I meningkat menjadi 76,39% pada siklus II, (3) hasil angket berpikir kreatif siswa termasuk dalam kategori tinggi yaitu sebesar 71.68%.

C. Kerangka Berpikir

Pendidikan di Indonesia diartikan sebagai salah satu usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, dan Negara. Selain itu, salah satu tujuan pendidikan di Indonesia adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang kreatif. Kemampuan berpikir kreatif dalam Taksonomi Bloom merupakan ranah kognitif dengan level yang paling tinggi. Sehingga tidak mudah untuk dicapai dan diperlukan pendekatan pembelajaran yang efisien dan efektif.

Pendekatan pembelajaran yang direkomendasikan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif adalah pendekatan *problem solving*. Namun, berdasarkan Cognitive Load Theory (CLT) *problem solving* digunakan untuk siswa dengan pengetahuan awal tinggi. Sedangkan siswa dengan pengetahuan awal kurang akan kesulitan menggunakan pendekatan *problem solving* dalam pembelajaran. Oleh karena itu, CLT merekomendasikan pendekatan *worked example*.

Apabila dibandingkan dengan pendekatan *problem solving* yang telah ada penelitiannya mengenai pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kreatif, pendekatan *worked example* belum terdapat penelitiannya mengenai pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kreatif. Hal ini yang mendorong peneliti untuk melakukan eksperimen mengenai pengaruh pendekatan *worked example* dalam pembelajaran matematika terhadap kemampuan berpikir kreatif.

D. Perumusan Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah diuraikan, dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan pengaruh pendekatan pembelajaran *worked example* dan *problem solving* ditinjau dari kemampuan retensi.
2. Terdapat perbedaan pengaruh pendekatan *worked example* dan *problem solving* ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif.